



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-325

L'anno 2021 il giorno 21 del mese di Dicembre il sottoscritto Frongia Gianluigi in qualità di dirigente di Direzione Facility Management, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio
Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori ed individuazione delle modalità di gara
MOGE 20758 – CUP B37H21001580004 – CIG 90377012CD

Adottata il 21/12/2021
Esecutiva dal 27/12/2021

21/12/2021	FRONGIA GIANLUIGI
22/12/2021	FRONGIA GIANLUIGI

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-325

OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio
Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori ed individuazione delle modalità di gara
MOGE 20758 – CUP B37H21001580004 – CIG 90377012CD

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

-con Deliberazione della Giunta Comunale n. 292 del 02/11/2021 è stato approvato il progetto definitivo per l'intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio in via del Lagaccio 41 a Genova – Municipio I Centro Est nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di € 800.000,00;

- che è stato inserito all'interno del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023 - annualità 2021, con il 4° adeguamento del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2022-2023 adottato con Deliberazione del consiglio comunale n. 17 del 3 marzo 2021. XI nota di variazione ai documenti previsionali e programmatici 2021-2022-2023 una specifica previsione di Euro 800.000,00 per le opere in oggetto (MOGE 20758 – CUP B37H21001580004) approvato con DCC 2021/93 del 19/10/2021

- che con la sopracitata DGC n. 292/2021 si rinviava a successivo provvedimento dirigenziale per l'approvazione del progetto esecutivo e l'individuazione delle modalità di scelta del contraente e per l'approvazione degli elaborati necessari per l'indizione delle procedure di gara e per l'impegno della spesa;

Premesso altresì che:

- La Direzione Facility Management per la componente edile e strutturale e l'Ing. Francesco Ghelli per la componente impiantistica, appositamente incaricato, hanno elaborato il progetto esecutivo composto dai seguenti elaborati;

DOCUMENTI GENERALI

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- G.01 Quadro Economico
- G.02 Schema di contratto
- G.03 Capitolato Speciale d'Appalto

Piano di Sicurezza e Coordinamento

Allegato A - Cronoprogramma

Allegato B – Analisi dei Rischi

Allegato C – Computo metrico estimativo dei Costi della Sicurezza (Stima dei Costi della Sicurezza)

Allegato D – Planimetria di cantiere

Allegato E - Protocollo Covid19

Allegato F - Computo metrico estimativo dei costi Covid19 (Stima dei Costi Covid19)

Fascicolo dell'opera

PROGETTO ARCHITETTONICO

RA.01 Relazione Generale

RA.02 Relazione Fotografica

A.01 Planimetria Generale

A.02 Planimetria dello stato attuale

A.03 Planimetria dello stato di progetto

A.04 Planimetria di confronto

A.05 Schema funzionale

A.06 Pavimentazioni

A.07 Controsoffitti

A.08 Accessibilità

A.09 Sicurezza e vie di esodo

A.10 Abaco serramenti

A.11 Dettagli architettonici

PROGETTO STRUTTURALE

RS.01 Relazione Tecnica Illustrativa

RS.02 Relazione di calcolo

RS.03 Piano di manutenzione

S.01 Carpenteria degli interventi strutturali

COMPUTI PARTE EDILE E STRUTTURALE

D.01 Computo Metrico Estimativo Opere Edili e Strutturali

D.02 Elenco Prezzi Unitari Opere Edili e Strutturali

D.03 Analisi Nuovi Prezzi Opere Edili e Strutturali

D.04 Incidenza della Manodopera Opere Edili e Strutturali

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

RIE.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali

RIE.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Elettrici e Speciali

RIE.03 Piano Manutenzione Impianti Elettrici e Speciali

RIE.04 Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali

- RIE.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.06 Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.07 Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- IE.01 Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali
- IE.02 Schemi Quadri Elettrici

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

- RIM.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Meccanici
- RIM.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Meccanici
- RIM.03 Piano Manutenzione Impianti Meccanici
- RIM.04 Computo Metrico Impianti Meccanici
- RIM.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Meccanici
- RIM.06 Analisi Prezzi Impianti Meccanici
- RIM.07 Elenco Prezzi Impianti Meccanici
- IM.01 Schemi Planimetrici Impianti Meccanici

- essendo l'immobile soggetto a vincolo monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/04, si è proceduto a sottoporre il progetto alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Liguria, la quale si è espressa con parere Prot. MBAC-SABAP-LIG 34.43.04/123.36 del 20/12/2020 allegato alla presente determinazione, autorizzando l'intervento;

Premesso infine che:

-il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo come da verb. Prot. 2021/NP2707 del 17/12/2021;

-viste le risultanze positive del Rapporto Conclusivo di Verifica del Progetto esecutivo di cui sopra, ed accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice, il Responsabile Unico del Procedimento ing. Gianluigi Frongia in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26, comma 8 del Codice, ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo dei lavori con Verbale di validazione prot. NP/2021/2718 in data 20/12/2021;

-detto verbale di validazione costituisce titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett. c), del D.P.R. 380/2001, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo con deliberazione di Giunta Comunale n. 292 del 02/11/2021;

Preso atto che:

- il quadro economico del suddetto progetto esecutivo di Euro 800.000,00, risulta nel totale coerente al progetto definitivo approvato con DGC n. 292/2021 ma differisce nella suddivisione delle singole voci che risultano così suddivise:

QUADRO ECONOMICO		
A	Lavori	
	Lavori edili	€ 367.949,89

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

	Lavori impiantistici	€ 209.279,69
A1	Totale lavori a misura	€ 577.229,58
A2	Importo economie non soggette a ribasso	€ 30.226,58
A3	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 17.601,23
A4	Oneri Covid Ordinanza n.48/2020 del 20.07.20 del Presidente della Giunta Regionale	€ 4.521,34
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3)	€ 629.578,73
B	Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA compresa)	
B1	Somme a disposizione per spese tecniche, imprevisti, oneri fiscali aggiuntivi, spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste in capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specifici (IVA inclusa)	€ 21.337,03
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016 su A (2%)	€ 10.576,92
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3)	€ 31.913,95
D	IVA	
D1	Iva sui Lavori A (22%)	€ 138.507,32
	TOTALE IVA	€ 138.507,32
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C + D)	€ 800.000,00

che la spesa complessiva di Euro 800.000,00 trova copertura finanziaria nel seguente modo:

- per € 640.000,00 a valere sulle risorse del FSR - Fondo Strategico regionale 2021-2027 accertati ed impegnati con DD. 2021/189.0.0./298 del 07/12/2021;
- per € 159.496,34 mediante mutuo CEB accertato ed impegnato con DD 2021-180.0.0.-83 del 06/12/2021;
- per € 503,66 con fondi propri dell'ente;

Considerato che:

- che in virtù delle caratteristiche dell'appalto pubblico di lavori (avente ad oggetto l'esecuzione di lavori ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera ll) del Codice, si ritiene necessario ed opportuno, procedere all'esecuzione degli stessi mediante contratto "a misura" ai sensi degli artt. 59 comma 5 bis e 148, comma6, del Codice;

-che in considerazione dell'importo dei lavori e delle caratteristiche dell'oggetto del contratto, per l'esecuzione dei lavori di cui trattasi non sono ravvisabili a priori elementi obiettivi che consentano margini di miglioramento, pertanto si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori in argomento con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara;

-in virtù delle caratteristiche dell'opera è opportuno conferire in appalto i lavori medesimi mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis del Codice, avvalendosi della facoltà di riduzione dei termini sino alla metà, secondo quanto previsto dall'art 36, comma 9, dello stesso Codice Appalti;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

-non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice, trattandosi di progetto unitario: l'affidamento prevede diverse fasi di lavorazioni che non costituiscono porzioni funzionalmente indipendenti, bensì complementari per restituire la totale esecuzione dell'opera a regola d'arte;

- in ragione di quanto esposto ai punti precedenti ed in relazione alle peculiarità che caratterizzano l'intervento e in coerenza con i criteri generali di cui alla Legge 11/09/2020, n. 120, finalizzati all'incentivazione degli investimenti nel settore dei servizi pubblici, ai sensi del combinato disposto dell'art. 36, comma 9bis del D.lgs. 50/2016, e dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020, si procederà all'affidamento dei lavori stessi mediante procedura negoziata telematica da aggiudicare con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis del Codice, per un importo complessivo ammontante ad € **629.578,73** così suddivisi: Euro **577.229,58** per i lavori a misura di € **22.122,57** per oneri per la sicurezza, € **30.226,58** per opere in economia, liquidabili ai sensi di legge, tutti non soggetti a ribasso;

-la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati quali parte integrante del presente provvedimento, e del Capitolato Generale approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n.145, per quanto ancora vigente ed in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

- che, nel rispetto dei principi di cui all'art. 30 del Codice, il suddetto appalto verrà affidato mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c) del Codice, alla quale dovranno essere invitati almeno trenta operatori, utilizzando l'apposito albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, per l'esecuzione di opere di importo inferiore ad Euro 1.000.000,00, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso, ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;

-ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice e dell'art. 1 comma 3 della Legge n. 120/2020 si procederà con l'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, comma 2, del Codice;

Considerato infine che:

-la procedura negoziata telematica verrà effettuata attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;

- è opportuno avvalersi della facoltà di poter procedere all'aggiudicazione anche nel caso di una sola offerta valida nell'ambito dell'appalto;

- è necessario dover liquidare l'importo complessivo pari ad € 375,00 quale contributo a favore dell'Autorità Nazionale Anticorruzione tramite bollettino MAV reso disponibile dall'autorità stessa in apposita area riservata del "Servizio Riscossione Tributi" – Codice Fiscale 97584460584;

Dato atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico, amministrativo e contabile ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1 del D.lgs. 267/2000 (TUEL).

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03/03.2021, con la quale sono stati approvati i documenti previsionali e programmatici 2021/2023;
Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 52 del 18/03/2021, con cui è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023;
Visto l'art. 107 del Decreto Legislativo 18.8.2000 n. 267;
Visti gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;
Visto l'art. 4, comma 2 del Decreto Legislativo 30.3.2001 n. 165

DETERMINA

- 1) di approvare il progetto esecutivo relativo all'intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio in via del Lagaccio 41 a Genova – Municipio I Centro Est nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 800.000,00;
- 2) di dare atto che in data 12/12/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/2718 del 20/12/2021 redatto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, anch'esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;
- 3) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. 2021-292 in data 02/11/2021, con la validazione del progetto definitivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio ai sensi dell'art. 7 comma 1, let. c) del DPR 380/2001;
- 4) di dare atto della mancata suddivisione dell'appalto in lotti funzionali, per i motivi di cui in parte narrativa;
- 5) di approvare il quadro economico di progetto, come riportato in premessa, per un importo complessivo della spesa di Euro 800.000,00 Iva compresa;
- 6) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto "a misura" ai sensi degli artt. 59 comma 5 bis e 148, comma 6, del Codice per l'importo a base di gara pari ad € 629.578,73 così suddivisi: Euro 577.229,58 per i lavori a misura di € 22.122,57 per oneri per la sicurezza, € 30.226,58 per opere in economia, liquidabili ai sensi di legge, tutti non soggetti a ribasso, il tutto oltre I.V.A.;
- 7) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020 senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati nel rispetto del criterio di rotazione, trenta operatori economici, iscritti all'albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti-comune.genova.it/PortaleAppalti/>, per l'esecuzione di opere di importo inferiore ad Euro 1.000.000,00, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso, ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- 8) di utilizzare per l'esperimento della procedura aperta la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

9) di utilizzare quale criterio di aggiudicazione, per le motivazioni di cui in premessa, il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. 36, comma 9bis, alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto allegati al presente provvedimento e del Capitolato Generale approvato con D.M. LL.PP. 19/04/2000 n.145, per quanto ancora vigente e in quanto compatibile con le disposizioni del Codice;

10) di applicare l'esclusione automatica, ai sensi dell'art. 97 comma 8 del Codice, delle offerte presentanti ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia determinata ai sensi dell'art. 97;

11) di impegnare la somma di Euro 800.000,00 nel seguente modo:

Quota finanziata con fondi FSR al capitolo 72504 "Manutenzione Straordinaria" cdc 1100.8.05 "Scuole dell'Infanzia – Investimenti Manutenzione Beni Immobili" pdc 2.2.1.9.3. crono 2021/749 del bilancio 2021 così suddiviso:

Euro 600.000,00 quota lavori riducendo di pari importo l'IMPE 2022/994 e riemettendo nuovo IMPE 2022/1139

Euro 14.468,84 quota lavori riducendo di pari importo l'IMPE 2021/15381 e riemettendo nuovo IMPE 2021/16569

€ 15.457,90 Quota spese tecniche riducendo di pari importo l'IMPE 2021/15381 e riemettendo nuovo IMPE 2021/16571

Quota finanziata con mutuo di cui alla DD 2021-180.0.0.-83 del 06/12/2021 al cap. 72593 "Ristrutturazione ed ampliamento scuole dell'infanzia" Pdc 2.2.1.9.3. cdc 1100.8.04 "scuole dell'infanzia-investimento ristrutturazione beni immob." crono 2021/520 del bilancio 2021 riducendo di pari importo l'IMPE 2021/15394 e riemettendo nuovo impe così suddiviso:

Euro 153.617,21 quota lavori IMPE 2021/16578

Euro 5.879,13 Quota spese tecniche IMPE 2021/16580

Euro 10.576,92 (incentivo art. 113 D.Lgs. 50/2016) così suddiviso:

€ 10.073,26 (80%) al capitolo 72504 "Manutenzione Straordinaria" cdc 1100.8.05 "Scuole dell'Infanzia – Investimenti Manutenzione Beni Immobili" pdc 2.2.1.9.3. crono 2021/749 del bilancio 2021 riducendo di pari importo l'IMPE 2021/15381 e riemettendo nuovo IMPE 2021/16576

€ 503,66 (20%) al capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 "Contabilità e Finanza- Interventi Straordinari in Conto Capitale" del Bilancio 2021 C.O. 90000.5.30 CRONO 2021/74. Quota 20% incentivo (acquisto beni, strumentazioni ex art. 113 del D.Lgs 18.04.2016 n. 50 c. 4) (IMPE 2021/16617);

12) di accertare l'importo di Euro 10.073,26 al capitolo 50026 c.d.c. 143.5.99 "Gestione del personale -Fondi incentivanti il personale" del Bilancio 2021 P.d.C. 3.5.99.2.1 (Acc.to 2021/2539);

13) di accertare l'importo di Euro 503,66 al capitolo 50070 c.d.c. 20.5.99 "Direttore Generale - Fondo innovazione" del Bilancio 2021 P.d.C. 3.5.99.99.999 (Acc.to 2021/2541);

14) di provvedere all'immediata emissione dell'atto di liquidazione e contestualmente relativa richiesta di reversale sui capitoli di cui ai punti precedenti;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

15) di provvedere all'inoltro della presente Determinazione Dirigenziale alla Direzione Generale affinché possa provvedere all'iscrizione delle somme sul pertinente capitolo di spesa e alle successive operazioni gestionali;

16) di provvedere all'inoltro della presente determinazione dirigenziale alla Direzione Sviluppo del Personale e formazione affinché provveda all'iscrizione delle somme sui pertinenti capitoli di spesa e alle successive operazioni gestionali sugli stessi;

17) di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune, per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto;

18) di dare atto che la cifra di Euro 800.000,00 è finanziata nel seguente modo:

- per € 640.000,00 a valere sulle risorse del FSR - Fondo Strategico regionale 2021-2027 accertati ed impegnati con DD. 2021/189.0.0./298 del 07/12/2021;
- per € 159.496,34 mediante mutuo CEB accertato ed impegnato con DD 2021-180.0.0.-83 del 06/12/2021;
- per € 503,66 con finanziamenti correnti per investimenti;

19) di provvedere a cura della Direzione Facility Management alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune di Genova, alla sezione Amministrazione trasparente" ai sensi dell'art. 29 del codice;

20) di dare atto che il presente provvedimento è regolare sotto il profilo tecnico e amministrativo ai sensi dell'art. 147 bis comma 1 del D.Lgs. n. 267/2000;

21) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;

22) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

Il Dirigente

Ing. Gianluigi Frongia



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-325

AD OGGETTO: Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio

Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori ed individuazione delle modalità di gara

MOGE 20758 – CUP B37H21001580004 – CIG 90377012CD

Ai sensi dell'articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria (Acc. 2021/2285-2287, Acc. 2022/396, quota entrate correnti destinate a investimenti).

Il Responsabile del Servizio Finanziario
Dott. Giuseppe Materese

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Quadro Economico

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

G.01

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

**Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno
della caserma Gavoglio
Via del Lagaccio 41 16134 Genova**

QUADRO ECONOMICO

A	Lavori	
	edile	367.949,89 €
	impianti	209.279,69 €
A1	Importo lavori	€ 577.229,58
A2	Importo economie non soggette a ribasso	€ 30.226,58
A3	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 17.601,23
A4	Oneri sicurezza covid Ordinanza n.48/2020 del 20.07.20 del Presidente della Giunta Regionale non soggetti a ribasso	€ 4.521,34
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3+A4)	€ 629.578,73
B	Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA compresa)	
B1	Spese tecniche per sondaggi, indagini, verifiche tecniche, coordinamento sicurezza in esecuzione, collaudi e per spese di gara (con Iva)	€ 21.337,03
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016 su A (2%)	€ 10.576,92
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (C1+C2+C3)	€ 31.913,95
C	IVA	
C1	Iva sui Lavori A (22%)	€ 138.507,32
	TOTALE IVA (C1)	€ 138.507,32
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C)	€ 800.000,00

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme generali e norme
tecniche opere edili

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

G.03

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

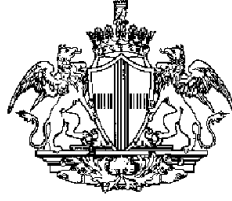
ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia
Birulò all'interno della caserma Gavoglio.**

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

Il redattore del CSA: Arch. Barbara Martini

Il coordinatore della progettazione: Arch. Giulia Dalla Vedova

I progettisti:

Arch. Giulia Dalla Vedova (architettonico)

Arch. Barbara Martini (architettonico)

Ing. Davide Rebosio (strutture)

Ing. Francesco Ghelli (impianti)

Il Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Gianluigi Frongia

Genova, lì 15 Dicembre 2021

PARTE PRIMA DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "a misura", consiste nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture necessari per l'esecuzione delle opere previste nel **PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULÒ ALL'INTERNO DELLA CASERMA GAVOGLIO SITA IN VIA DEL LAGACCIO 41 16134 GENOVA**
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art. 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO € 629.578,73 (diconsi Euro seicentoventinovemilacinquecentosettantotto/73), come dal seguente prospetto:

LAVORI		
A	Importo lavori a misura	€ 577.229,58
B	Importo oneri sicurezza e oneri sicurezza Covid non soggetti a ribasso	€ 22.122,57
C	Importo economie non soggette a ribasso	€ 30.226,58
TOTALE LAVORI (A+B+C)		€ 629.578,73

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, è pari a 243.903,21 Euro (duecentoquarantatremilanovecentotre/21) corrispondente al 42,25% (quarantadue/25 per cento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
4. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

Art. 3 - Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera e) del Codice.
2. Il contratto prevede l'affidamento dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto esecutivo dell'amministrazione aggiudicatrice.
3. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano i lavori per l'esecuzione delle opere previste nel Progetto di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò

all'interno della caserma Gavoglio, Via del Lagaccio 41 16134 Genova, il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art. 6 del presente CSA.

Art. 4 - Qualificazione

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

CATEGORIA prevalente	IMPORTO	%
OG2	€ 401.317,24	63,74 %
OG11	€ 228.261,49	36,26 %

Art. 5 - Interpretazione del progetto

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
 - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
 - c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
 - d) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - e) il Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021
 - f) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:

DOCUMENTI GENERALI

G.01 Quadro Economico

G.02 Schema di contratto

G.03 Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Generali e Norme Tecniche Opere Edili

SICUREZZA

SIC.01 Piano di Sicurezza e Coordinamento

SIC.01.01 Allegato A - Cronoprogramma

SIC.01.02 Allegato B – Analisi dei Rischi

SIC.01.03 Allegato C – Computo metrico estimativo dei Costi della Sicurezza (Stima dei Costi della Sicurezza)

SIC.01.04 Allegato D – Planimetria di cantiere

SIC.01.05 Allegato E - Protocollo Covid19

SIC.01.06 Allegato F - Computo metrico estimativo dei costi Covid19 (Stima dei Costi Covid19)

SIC.02 Fascicolo dell'opera

PROGETTO ARCHITETTONICO

RA.01 Relazione Generale

RA.02 Relazione Fotografica

A.01 Planimetria Generale

A.02 Planimetria dello stato attuale

A.03 Planimetria dello stato di progetto

A.04 Planimetria di confronto

A.05 Schema funzionale

A.06 Pavimentazioni

A.07 Controsoffitti

A.08 Accessibilità utenti disabili

A.09 Sicurezza e vie di esodo

A.10 Abaco serramenti

A.11 Dettagli architettonici

PROGETTO STRUTTURALE

RS.01 Relazione Tecnica

RS.02 Relazione di calcolo

RS.03 Piano di manutenzione

S.01 Carpenteria e dettagli degli interventi strutturali

COMPUTI PARTE EDILE E STRUTTURALE

D.01 Computo Metrico Estimativo Opere Edili e Strutturali

D.02 Elenco Prezzi Unitari Opere Edili e Strutturali

D.03 Analisi Nuovi Prezzi Opere Edili e Strutturali

D.04 Incidenza della Manodopera Opere Edili e Strutturali

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- RIE.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.03 Piano Manutenzione Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.04 Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.06 Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.07 Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- IE.01 Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali
- IE.02 Schemi Quadri Elettrici

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

- RIM.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Meccanici
- RIM.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Meccanici
- RIM.03 Piano Manutenzione Impianti Meccanici
- RIM.04 Computo Metrico Impianti Meccanici
- RIM.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Meccanici
- RIM.06 Analisi Prezzi Impianti Meccanici
- RIM.07 Elenco Prezzi Impianti Meccanici
- IM.01 Schemi Planimetrici Impianti Meccanici

2. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.

Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" - (Allegato

Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.

Art. 8 - Consegna dei lavori

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n. 49 - "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione" (d'ora innanzi, denominato il Decreto).
2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

Art. 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predisponde e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.
2. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
3. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai

lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;

- D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

Art. 10 - Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV - Controllo Amministrativo Contabile.

Art. 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

Art. 12 - Variazioni al progetto e al corrispettivo

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall' art. 8 comma 5 del Decreto.

Art. 13 - Contestazioni e riserve

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.
3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

Art. 14 - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter

- meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
 9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
 10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
 11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
 12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
 13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art. 15 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:
 - A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi.
 - B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.
 - C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.
2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione

abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.

3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

Art. 16 - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

Art. 17 - Sinistri

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.
3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

Art. 18 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del

- Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
- d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
 - e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
 - f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
 - g) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
 - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
 - i) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;
 - l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
 - m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
 - n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
 - o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
 - p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
 - q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.

- r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
- v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;
- dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art. 19 - Prescrizioni di carattere generale

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.

Le norme richiamate nel presente capitolato, se necessario, dovranno essere aggiornate in fase di progettazione esecutiva.

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

CAPO III SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Art. 20 - Controlli non distruttivi sulle strutture in acciaio

20.1 Generalità

Il direttore dei lavori per le strutture in acciaio dovrà eseguire i seguenti controlli:

- esame visivo;
- controllo chimico che accerti la composizione dei materiali;
- controllo con chiave dinamometrica che accerti che i bulloni di ogni classe siano serrati secondo quanto previsto dalla norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione);
- controllo della corretta esecuzione delle saldature.

Tali controlli devono essere eseguiti da laboratori ufficiali per evitare contestazioni da parte dell'appaltatore.

20.2 Qualificazione del personale e dei procedimenti di saldatura

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 15614-1**.

20.2.1 Norme di riferimento

UNI EN 287-1 – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai;

UNI EN 1418 – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata e automatica di materiali metallici;

UNI EN ISO 15614-1 – Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura. Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.

20.3 Controllo di qualità delle strutture saldate

Il controllo delle saldature e il controllo di qualità deve accertare che le giunzioni saldate corrispondano alla qualità richiesta dalle condizioni di esercizio e quindi progettuali. Il direttore dei lavori potrà fare riferimento alla norma **UNI EN 12062**.

Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi:

- verifiche e prove preliminari;
- ispezione durante la preparazione e l'esecuzione delle saldature;
- controllo diretto dei giunti saldati.

La prima fase è quella che viene tradizionalmente chiamata *controllo indiretto delle saldature*. Con il controllo diretto, invece, si procede alla verifica o al collaudo vero e proprio del giunto realizzato.

20.4 Controlli non distruttivi

Le saldature devono essere sottoposte a controlli non distruttivi finali, per accertarne la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista e dalle norme tecniche per le costruzioni.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, devono essere eseguiti sotto la responsabilità del direttore dei lavori.

Ai fini dei controlli non distruttivi si possono usare metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità, si potrà fare riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

I controlli devono essere certificati da un laboratorio ufficiale ed eseguiti da operatori qualificati secondo la norma **UNI EN 473**.

20.4.1 Norme di riferimento

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

UNI EN 1713 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;

UNI EN 1714 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;

UNI EN 1289 – Controllo non distruttivo delle saldature mediante liquidi penetranti. Livelli di accettabilità;

UNI EN 1290 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature;

UNI EN 12062 – Controllo non distruttivo delle saldature. Regole generali per i materiali metallici;

UNI EN 473 – Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

20.4.2 Metodo ultrasonico

Il metodo ultrasonico consente di rilevare i difetti anche a considerevoli profondità e in parti interne dell'elemento a condizione che esso sia un conduttore di onde sonore.

Il paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche stabilisce che, per giunti a piena penetrazione, si possono impiegare anche gli ultrasuoni. Per i giunti a T a piena penetrazione, invece, si può impiegare solo il controllo con gli ultrasuoni.

Per evitare contestazioni con l'appaltatore, il personale che esegue i controlli deve essere qualificato in conformità alla norma **UNI EN 473**, e avere conoscenza dei problemi di controllo relativi ai giunti saldati da esaminare.

20.4.2.1 *Il volume del giunto da esaminare. La preparazione delle superfici*

Si premette che, con riferimento alla norma **UNI EN 1714**, il volume da esaminare deve comprendere, oltre alla saldatura, anche il materiale base, per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della stessa saldatura, oppure il controllo delle zone laterali termicamente alterate. In generale, la scansione del fascio di onde ultrasoniche deve interessare tutto il volume in esame. Le superfici oggetto di controllo, e in particolare quelle di applicazione delle sonde, devono essere prive di sostanze che possono interferire con l'accoppiamento (tracce di ruggine, scaglie staccate, spruzzi di saldature, ecc.).

20.4.2.2 *Norme di riferimento*

UNI EN 1712 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettabilità;*

UNI EN 1713 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature;*

UNI EN 1714 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati;*

UNI EN 583-1 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 1: Principi generali;*

UNI EN 583-2 – *Prove non distruttive. Esami ad ultrasuoni. Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi;*

UNI EN 583-3 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Tecnica per trasmissione;*

UNI EN 583-4 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie;*

UNI EN 583-5 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Parte 5: Caratterizzazione e dimensionamento delle discontinuità;*

UNI EN 12223 – *Prove non distruttive. Esame ad ultrasuoni. Specifica per blocco di taratura n. 1;*

UNI EN 27963 – *Saldature in acciaio. Blocco di riferimento n. 2 per il controllo mediante ultrasuoni delle saldature;*

UNI EN 473 – *Prove non distruttive. Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.*

20.4.3 *Metodo radiografico*

Il controllo radiografico dei giunti saldati per fusione di lamiere e tubi di materiali metallici deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 435**.

Il metodo radiografico deve essere usato per il controllo dei giunti saldati a piena penetrazione (paragrafo 11.3.4.5 delle nuove norme tecniche).

20.4.3.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 1435 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati;*

UNI EN 10246-10 – *Prove non distruttive dei tubi di acciaio. Controllo radiografico della saldatura dei tubi di acciaio saldati in automatico ad arco sommerso per la rilevazione dei difetti;*

UNI EN 12517-1 – *Controllo non distruttivo delle saldature. Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe. Livelli di accettazione.*

20.5 *Esecuzione e controllo delle unioni bullonate*

Le superfici di contatto al montaggio si devono presentare pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione e macchie di grasso.

La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbiatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica.

Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della

coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$. Le chiavi impiegate per il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio T_s , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale N_s presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

$$T_s = 0,20 \cdot N_s \cdot d$$

dove

d è il diametro nominale di filettatura del bullone;

$N_s = 0,80 \cdot f_{k,N} \cdot A_{res}$, essendo A_{res} l'area della sezione resistente della vite e $f_{k,N}$ la tensione di snervamento.

La norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) detta precise regole riguardo le dimensioni che devono avere i bulloni normali e quelli ad alta resistenza, riguardo i materiali impiegati per le rosette e le piastrine, nonché il modo di accoppiare viti e dadi e il modo in cui devono essere montate le rosette.

Tabella 130.1 - Valori dell'area resistente, della forza normale e della coppia di serraggio per vari tipi di bulloni (CNR 10011)

Diametro D [m]	Area resistente A_{res} [mm ²]	Coppia di serraggio T_s [N · m]					Forza normale T_s [kN]				
		4,6	5,6	6,6	8,8	10,9	4,6	5,6	6,6	8,8	10,9
12	84	39	48	58	90	113	16	20	24	38	47
14	115	62	77	93	144	180	22	28	33	52	64
16	157	96	121	145	225	281	30	38	45	70	88
18	192	133	166	199	309	387	37	46	55	86	108
20	245	188	235	282	439	549	47	59	71	110	137
22	303	256	320	384	597	747	58	73	87	136	170
24	353	325	407	488	759	949	68	85	102	158	198
27	459	476	595	714	1110	1388	88	110	132	206	257
30	561	646	808	969	1508	1885	108	135	161	251	314

Il serraggio dei bulloni può, inoltre, essere effettuato anche mediante serraggio a mano o con chiave a percussione, fino a porre a contatto le lamiere fra testa e dado. Si dà, infine, una rotazione al dado compresa fra 90° e 120° , con tolleranze di 60° in più.

Durante il serraggio, la norma **CNR UNI 10011** (ritirata senza sostituzione) consiglia di procedere nel seguente modo:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per fare ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo avere marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, si allenta il dado con una rotazione pari a 60° e poi si riserra, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Il controllo *in situ* deve essere eseguito verniciando in verde i bulloni che risultano conformi, e in rosso quelli non conformi. Le indagini devono essere condotte redigendo delle tabelle, una per ogni collegamento, nelle quali devono essere riportate le seguenti caratteristiche:

- valore della coppia di serraggio;
- mancanza del bullone;
- non coincidenza tra gli assi del foro e del bullone, ecc.

Art. 21 - Prove sugli infissi

21.1 Generalità

Il direttore dei lavori potrà eseguire prove di accettazione su campioni di infissi prelevati casualmente in cantiere per accertare la rispondenza dei materiali forniti alle prescrizioni contrattuali.

Sui campioni devono essere effettuate almeno le seguenti prove, alcune specifiche per gli infissi esterni:

- permeabilità all'aria (norma **UNI EN 1026**);
- tenuta all'acqua (norma **UNI EN 1027**);
- resistenza al carico del vento (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza all'apertura e alla chiusura ripetuta (norma **UNI EN 1191**);
- calcolo della trasmittanza termica (norma **UNI EN ISO 10077-1**);
- isolamento termico (norma **UNI EN ISO 12567-1**).

I campioni di prova devono essere perfettamente funzionanti e devono essere prelevati in contraddittorio con l'esecutore. La prova deve essere eseguita da un laboratorio ufficiale.

Le prove, a discrezione della direzione dei lavori, possono essere sostituite da certificati di prove effettuate su serramenti identici a quelli oggetto della fornitura.

21.2 Norme di riferimento

a) prove in laboratorio:

UNI EN 1026 – Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova;

UNI EN 1027 – Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Metodo di prova;

UNI EN 12211 – Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Metodo di prova;

UNI EN 1191 – Finestre e porte. Resistenza all'apertura e la chiusura ripetuta. Metodo di prova;

b) prove di resistenza al fuoco:

UNI EN 1634-1 – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;

UNI EN 1634-3 – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttive. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

c) trasmittanza termica:

UNI EN ISO 10077-1 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;

UNI EN ISO 10077-2 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai;

UNI EN ISO 12567-1 – Isolamento termico di finestre e porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Finestre e porte complete;

UNI EN ISO 12567-2 – Isolamento termico di finestre e di porte. Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda. Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti;

d) resistenza all'effrazione:

UNI ENV 1628 – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico statico;

UNI ENV 1629 – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza sotto carico dinamico;

UNI ENV 1630 – Finestre, porte, chiusure oscuranti. Resistenza all'effrazione. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'azione manuale di effrazione;

e) resistenza all'esplosione:

UNI EN 13123-1 – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

UNI EN 13123-2 – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Requisiti e classificazione. Parte 2: Prova all'aperto;

UNI EN 13124-1 – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Tubo da onda d'urto (shock-tube);

UNI EN 13124-2 – Finestre, porte e chiusure oscuranti. Resistenza all'esplosione. Metodo di prova. Parte 2: Prova all'aperto;

f) classificazioni in base alle prestazioni:

UNI EN 12207 – Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Classificazione;

UNI EN 12208 – Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione;

UNI EN 12210 – Finestre e porte. Resistenza al carico del vento. Classificazione.

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art. 22 - Acciaio per strutture metalliche

22.1 Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-1** e **UNI EN 10045-1**.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm < $t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360

S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

22.2 L'acciaio per strutture saldate

22.2.1 *La composizione chimica degli acciai*

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

22.2.2 *Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori*

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento	A	B	C	D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

22.3 I bulloni e i chiodi

22.3.1 I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dadi	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

22.3.2 I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata **UNI EN 14399-1**, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

22.3.3 I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma **UNI 7356**.

Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

22.3.4 I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12 ;
- rapporto $f_t/f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: C $\leq 0,18\%$, Mn $\leq 0,9\%$, S $\leq 0,04\%$, P $\leq 0,05\%$.

22.4 L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

22.5 Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

22.6 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

22.6.1 I controlli in stabilimento di produzione

22.6.1.1 La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

22.6.1.2 Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

22.6.1.3 *Il controllo continuo della qualità della produzione*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

22.6.1.4 *La verifica periodica della qualità*

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

22.6.1.5 *I controlli su singole colate*

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

22.6.2 *I controlli nei centri di trasformazione*

22.6.2.1 *I centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori*

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto V_{Rd} della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma **UNI EN 1994-1**. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

22.6.2.2 *I centri di prelaborazione di componenti strutturali*

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

22.6.2.3 *Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori*

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

22.6.2.4 Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

22.6.3 I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

22.7 Norme di riferimento

22.7.1 Esecuzione

UNI 552 – *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;*

UNI 3158 – *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;*

UNI ENV 1090-1 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;*

UNI ENV 1090-2 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiera di spessore sottile formati a freddo;*

UNI ENV 1090-3 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;*

UNI ENV 1090-4 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi;*

UNI ENV 1090-6 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;*

UNI EN ISO 377 – *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette*

per prove meccaniche;

UNI EN 10002-1 – Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);

UNI EN 10045-1 – Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

22.7.2 Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-2 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;

UNI EN 20898-7 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;

UNI 5592 – Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;

UNI EN ISO 4016 – Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

22.7.3 Profilati cavi

UNI EN 10210-1 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10210-2 – Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

UNI EN 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;

UNI EN 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

22.7.4 Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;

UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

Art. 23 - Materiali e prodotti a base di legno

23.1 Generalità

Formano oggetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni anche le opere costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:

- legno strutturale massiccio con giunti a dita legno;
- legno lamellare incollato;
- legno lamellare incollato con giunti a dita a tutta sezione;
- pannelli a base di legno per uso strutturale;

- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

La produzione, la fornitura e l'utilizzazione dei prodotti a base di legno per uso strutturale devono avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di custodia dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

23.2 Il legno massiccio

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata **UNI EN 14081** e recare la marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili.

La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme **UNI EN 338** e **UNI EN 1912**, per legno di provenienza estera, e alla norma **UNI 11035** (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma **UNI EN 384**. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

23.3 Norme di riferimento

UNI EN 14081-1 – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 1: Requisiti generali;*

UNI EN 14081-2 – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 2: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per le prove iniziali di tipo;*

UNI EN 14081-3 – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 3: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per il controllo della produzione in fabbrica;*

UNI EN 14081-4 – *Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 4: Classificazione a macchina. Regolazioni per i sistemi di controllo a macchina;*

UNI EN 338 – *Legno strutturale. Classi di resistenza;*

UNI EN 1912 – *Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie;*

UNI EN 384 – *Legno strutturale. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica;*

UNI 11035 – *Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche;*

UNI 11035-2 – *Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.*

23.4 Il legno strutturale con giunti a dita

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita realizzati con la stessa specie legnosa (conifera o latifoglie) devono essere conformi alla norma **UNI EN 385**, e, laddove pertinente, alla norma **UNI EN 387**.

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione, il produttore deve comprovare la piena efficienza e durabilità del giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto per gli impieghi previsti nella struttura.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di servizio 3.

Le unioni con giunti a dita devono essere durabili e affidabili e garantire la resistenza richiesta.

Il giunto a dita non deve presentare nodi, fessure e anomalie evidenti alla fibratura. Gli eventuali nodi devono essere sufficientemente distanti dall'estremità del legno tagliato, come indicato al punto 5.2.2 della norma **UNI EN 385**.

Gli elementi strutturali non devono avere la sezione trasversale con smussi o con spigoli danneggiati in corrispondenza del giunto, come indicato al punto 5.2.3 della norma **UNI EN 385**.

Gli adesivi e amminoplastici impiegati devono essere idonei alle caratteristiche climatiche del luogo di messa in servizio della struttura, alla specie di legno, al preservante utilizzato e al metodo di fabbricazione. Gli adesivi devono essere conformi o equivalenti a quelli della norma **UNI EN 301**.

L'applicazione, manuale o meccanica, dell'adesivo deve rivestire tutte le superfici delle dita nel giunto assemblato. In generale, l'adesivo deve essere applicato su entrambe le estremità dell'elemento strutturale.

23.4.1 *Norme di riferimento*

UNI EN 385 – *Legno strutturale con giunti a dita. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

UNI EN 387 – *Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione;*

UNI EN 301 – *Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti prestazionali.*

23.5 Segati di legno

I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: +/- 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: +/- 2 mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma **UNI 9021-2**;
- difetti visibili ammessi, valutati, in funzione della qualità, secondo le seguenti norme:

- conifere:

ISO 1029 – *Segati di conifere. Difetti. Classificazione;*

ISO 1030 – *Segati di conifere. Difetti. Misurazione;*

ISO 1031 – *Segati di conifere. Difetti. Termini e definizioni;*

UNI 8198 – *Segati di conifere. Classificazione in base alla resistenza meccanica;*

- latifoglie:

ISO 2299 – *Segati di latifoglie. Difetti. Classificazione;*

ISO 2300 – *Segati di latifoglie. Difetti. Termini e definizioni;*

ISO 2301 – *Segati di latifoglie. Difetti. Misurazione;*

- altre norme di riferimento:

UNI 8947 – *Segati di legno. Individuazione e misurazione dei difetti da essiccazione;*

- trattamenti preservanti valutati secondo le seguenti norme:

- UNI 8662-1** – *Trattamenti del legno. Termini generali;*
UNI 8662-2 – *Trattamenti del legno. Termini relativi all'impregnazione e alla preservazione;*
UNI 8662-3 – *Trattamenti del legno. Termini relativi all'essiccazione;*
UNI 8859 – *Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA);*
UNI 8976 – *Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto;*
UNI 8940 – *Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto;*
UNI 9090 – *Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico;*
UNI 9092-2 – *Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante;*
UNI 9030 – *Segati di legno. Qualità di essiccazione.*

23.6 Le verifiche del direttore dei lavori. La documentazione d'accompagnamento per le forniture

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione, dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Ogni fornitura deve essere anche accompagnata, a cura del produttore, da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera. Il direttore dei lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Le caratteristiche dei materiali secondo le indicazioni previste dalle nuove norme tecniche devono essere garantite dai fornitori e/o produttori, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni applicabili di cui alla marcatura CE, ovvero per le procedure di qualificazione e accettazione.

Il direttore dei lavori potrà, inoltre, far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella presente norma.

Sono abilitati ad effettuare le prove e i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori ufficiali e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 in materia di prove e controlli sul legno.

23.7 L'attestato di qualificazione. Le verifiche del direttore dei lavori

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo, finché permane la validità della qualificazione e vengono rispettate le previste prescrizioni periodiche.

Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori è tenuto, prima della messa in opera, a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

Art. 24 - Gesso ed elementi in gesso

24.1 Generalità

Il gesso è ottenuto per frantumazione, cottura e macinazione di roccia sedimentaria, di struttura cristallina, macrocristallina oppure fine, il cui costituente essenziale è il solfato di calcio biidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Deve presentarsi perfettamente asciutto, di recente cottura, di fine macinazione, privo di materie eterogenee e non alterato per estinzione spontanea.

24.2 Norma di riferimento

UNI 5371 – *Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove.*

24.3 Fornitura e conservazione del gesso e degli elementi

Il gesso deve essere fornito in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto.

La conservazione dei sacchi di gesso deve essere effettuata in locali idonei e con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazioni per umidità.

24.4 Lastre di gesso rivestito

Le lastre in gesso rivestito, prodotte in varie versioni, spessori e dimensioni, sono utilizzabili per la costruzione di pareti, contropareti e soffitti, e in generale, per le finiture d'interni. Le lastre rivestite sono costituite da un nucleo di gesso ottenuto dalle rocce naturali. Il nucleo di gesso è rivestito da entrambi i lati con fogli di speciale cartone, ricavato da carta riciclata. Le caratteristiche del cartone delle superfici possono variare in funzione dell'uso e del particolare tipo di lastra. Lo strato interno può contenere additivi per conferire ulteriori proprietà aggiuntive.

Le lastre di gesso rivestito possono essere fissate alle strutture portanti in profilati metallici con viti autofilettanti, o alle strutture di legno con chiodi, oppure incollate al sottofondo con collanti a base di gesso o altri adesivi specifici. Esse possono essere anche usate per formare controsoffitti sospesi.

Le lastre di gesso rivestito dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

UNI 10718 – *Lastre di gesso rivestito. Definizioni, requisiti, metodi di prova;*

UNI EN 520 – *Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova;*

UNI 9154-1 – *Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica;*

UNI EN 14195 – *Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

24.5 Pannelli per controsoffitti

La controsoffittatura interna preferibilmente ispezionabile, deve essere realizzata con pannelli in gesso alleggerito in classe 0 di reazione al fuoco, su struttura metallica a vista/seminascosta atta a garantire una resistenza al fuoco conforme alla normativa vigente.

I pannelli devono avere colore bianco naturale, delle dimensioni indicate a progetto, con resistenza ad un tasso di umidità relativa dell'aria del 90%.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili perimetrali a L e profili portanti a T in lamiera d'acciaio zincata e preverniciata, fissata al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla regolabili.

24.6 Blocchi di gesso per tramezzi

Il blocco di gesso è un elemento di costruzione ottenuto in fabbrica da solfato di calcio e acqua; può incorporare fibre, filler, aggregati e altri additivi, purché non siano classificati come sostanze pericolose in base alle normative europee, e può essere colorato mediante pigmentazione.

I blocchi di gesso conglomerato additivato possono essere di tipo pieno, multiforo o alveolato.

Le dimensioni dei singoli blocchi devono avere le seguenti tolleranze (**UNI EN 12859**):

- spessore: $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza: ± 5 mm;
- altezza: ± 2 mm.

Il contenuto medio di umidità dei blocchi di gesso, che deve essere misurato al momento della partenza dall'impianto, non deve superare il 6% e nessun valore singolo deve superare l'8%.

I blocchi di gesso devono essere chiaramente marcati sul blocco o sull'etichetta, oppure sull'imballaggio o sulla bolla di consegna o sul certificato di accompagnamento dei blocchi, con le seguenti voci:

- riferimento alla norma **UNI EN 12859**;
- nome, marchio commerciale o altri mezzi di identificazione del produttore del blocco di gesso;
- data di produzione;
- mezzi per l'identificazione dei blocchi di gesso in relazione alla loro designazione.

Le caratteristiche e le prestazioni dei blocchi di gesso a facce lisce, destinati principalmente alla costruzione di partizioni non portanti o rivestimenti per pareti indipendenti e alla protezione antincendio di colonne e di pozzi di ascensori, devono essere rispondenti alla norma **UNI EN 12859** – *Blocchi di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

24.7 Leganti e intonaci a base di gesso

I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno essere conformi alle seguenti norme:

UNI EN 13279-1 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 1: Definizioni e requisiti;*

UNI EN 13279-2 – *Leganti e intonaci a base di gesso. Parte 2: Metodi di prova.*

Art. 25 - Calci idrauliche da costruzioni

Le calce da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e per intonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calce idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calce idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calce idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calce idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

Le categorie di calce idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.

Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

25.1 Norme di riferimento

UNI EN 459-1 – *Calce da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;*

UNI EN 459-2 – *Calce da costruzione. Metodi di prova;*

UNI EN 459-3 – *Calce da costruzione. Valutazione della conformità.*

Art. 26 - Laterizi

26.1 Generalità

Si definiscono *laterizi* quei materiali artificiali da costruzione formati di argilla – contenente quantità variabili di sabbia, di ossido di ferro e di carbonato di calcio – purgata, macerata, impastata, pressata e ridotta in pezzi di forma e di dimensioni prestabilite, i quali, dopo asciugamento, verranno esposti a giusta cottura in apposite fornaci, e dovranno rispondere alle prescrizioni del

R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 (norme per l'accettazione dei materiali laterizi) e alle norme UNI vigenti.

26.2 Requisiti

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione devono possedere i seguenti requisiti:

- non presentare sassolini, noduli o altre impurità all'interno della massa;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine e uniforme;
- dare, al colpo di martello, un suono chiaro;
- assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

26.3 Controlli di accettazione

Per accertare se i materiali laterizi abbiano i requisiti prescritti, oltre all'esame accurato della superficie e della massa interna e alle prove di percussione per riconoscere la sonorità del materiale, devono essere sottoposti a prove fisiche e chimiche.

Le prove fisiche sono quelle di compressione, flessione, urto, gelività, imbibimento e permeabilità.

Le prove chimiche sono quelle necessarie per determinare il contenuto in sali solubili totali e in solfati alcalini.

In casi speciali, può essere prescritta un'analisi chimica più o meno completa dei materiali, seguendo i procedimenti analitici più accreditati.

I laterizi da usarsi in opere a contatto con acque contenenti soluzioni saline devono essere analizzati, per accertare il comportamento di essi in presenza di liquidi di cui si teme la aggressività.

Per quanto attiene alle modalità delle prove chimiche e fisiche, si rimanda al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

26.4 Elementi in laterizio per solai

Per la terminologia, il sistema di classificazione, i limiti di accettazione e i metodi di prova si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI 9730-1 – *Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione;*

UNI 9730-2 – *Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione;*

UNI 9730-3 – *Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.*

Dovranno, inoltre, essere rispettate le norme tecniche di cui al punto 4.1.9 del D.M. 14 gennaio 2008.

26.5 Tavelle e tavelloni

Le tavelle sono elementi laterizi con due dimensioni prevalenti e con altezza minore o uguale a 4 cm.

I tavelloni sono, invece, quegli elementi laterizi aventi due dimensioni prevalenti e altezza superiore ai 4 cm (generalmente 6÷8 cm).

Per l'accettazione dimensionale delle tavelle e dei tavelloni si farà riferimento alle tolleranze previste dal punto 4 della norma **UNI 11128** – *Prodotti da costruzione di laterizio. Tavelloni, tavelle e tavelline. Terminologia, requisiti e metodi di prova.*

In riferimento alla citata norma, l'80% degli elementi sottoposti a prova deve resistere ad un carico variabile da 600 a 1200 N in funzione della lunghezza e dello spessore.

Gli elementi devono rispondere alla modalità di designazione prevista dalla citata norma UNI.

Art. 27 - Prodotti per pavimentazioni e controsoffitti

27.1 Generalità. Definizioni

Si definiscono *prodotti per pavimentazione* quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

I termini funzionali del sottosistema parziale "pavimentazione" e degli strati funzionali che lo compongono sono quelli definiti dalla norma **UNI 7998**, in particolare:

- rivestimento: strato di finitura;
- supporto: strato sottostante il rivestimento;
- suolo: strato di terreno avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- massicciata: strato avente la funzione di sopportare i carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato di scorrimento: strato di compensazione tra i vari strati contigui della pavimentazione;
- strato di impermeabilizzazione: strato atto a garantire alla pavimentazione la penetrazione di liquidi;
- strato di isolamento termico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento termico;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei prodotti, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali.

27.2 Norme di riferimento generali

R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 – *Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione;*

UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

UNI 7999 – *Edilizia. Pavimentazioni. Analisi dei requisiti.*

27.3 Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

UNI CEN/TS 14472-1 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Generalità;*

UNI CEN/TS 14472-2 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti tessili per pavimentazioni;*

UNI CEN/TS 14472-3 – *Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Progettazione, preparazione e installazione. Rivestimenti laminati per pavimentazioni;*

UNI EN 1081 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza elettrica;*

UNI EN 12103 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Supporti di agglomerato di sughero. Specifiche;*

UNI EN 12104 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Piastrelle di sughero. Specifica;*

UNI EN 12105 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione del contenuto di umidità degli agglomerati a base di sughero;*

UNI EN 12455 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per supporti a base di sughero;*

UNI EN 12466 – *Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Vocabolario;*

UNI EN 13893 – *Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni. Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte;*

UNI EN 1399 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla bruciatura di sigaretta e di mozziconi di sigaretta;

UNI EN 14041 – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Caratteristiche essenziali;

UNI EN 14085 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco;

UNI EN 14565 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici. Specifiche;

UNI CEN/TS 15398 – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per i rivestimenti per pavimentazioni;

UNI CEN/TS 15398 – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Simboli normalizzati per pavimentazioni;

UNI EN 1815 – Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni. Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica;

UNI EN 1818 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'azione di rotelle orientabili con carico pesante;

UNI EN 423 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla macchia;

UNI EN 424 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'effetto del movimento simulato dalla gamba di un mobile;

UNI EN 425 – Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni. Prova della sedia con ruote;

UNI EN 426 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della larghezza, lunghezza, rettilineità e planarità dei prodotti in rotoli;

UNI EN 427 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della lunghezza dei lati, dell'ortogonalità e della rettilineità delle piastrelle;

UNI EN 428 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore totale;

UNI EN 429 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dello spessore degli strati;

UNI EN 430 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa areica;

UNI EN 431 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di adesione tra gli strati;

UNI EN 432 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della forza di lacerazione;

UNI EN 433 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'impronta residua dopo l'applicazione di un carico statico;

UNI EN 434 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale e dell'incurvamento dopo esposizione al calore;

UNI EN 435 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della flessibilità;

UNI EN 436 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica;

UNI EN 660-1 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Prova di Stuttgart;

UNI EN 660-2 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza all'usura. Parte 2: Prova di Frick-Taber;

UNI EN 661 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della propagazione dell'acqua;

UNI EN 662 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione dell'incurvamento per esposizione all'umidità;

UNI EN 663 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della profondità convenzionale del rilievo;

UNI EN 664 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della perdita di sostanze volatili;

UNI EN 665 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della essudazione dei plastificanti;

UNI EN 666 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della gelatinizzazione;

UNI EN 669 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della stabilità dimensionale delle piastrelle di linoleum dovuta a variazioni dell'umidità atmosferica;

UNI EN 670 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Identificazione del linoleum e determinazione del contenuto di cemento e della cenere residua;

UNI EN 672 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della massa volumica apparente del sughero agglomerato;

UNI EN 684 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Determinazione della resistenza delle giunzioni;

UNI EN 685 – Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni. Classificazione;

UNI EN 686 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma;

UNI EN 687 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero;

UNI EN 688 – Rivestimenti resilienti per pavimentazioni. Specifica per agglomerati di sughero linoleum.

27.4 Norma di riferimento per la posa in opera

UNI 10329 – Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili.

27.5 Requisiti di accettazione

L'analisi dei requisiti dei prodotti per pavimentazioni deve essere condotta nel rispetto della norma

UNI 7999. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

- alle forze agenti in direzione normale e tangenziale;
- alle azioni fisiche (variazioni di temperatura e umidità);
- all'azione dell'acqua (pressione, temperatura, durata del contatto, ecc.);
- ai fattori chimico-fisici (agenti chimici, detersivi, sostanze volatili);
- ai fattori elettrici (generazione di cariche elettriche);
- ai fattori biologici (insetti, muffe, batteri);
- ai fattori pirici (incendio, cadute di oggetti incandescenti, ecc.);
- ai fattori radioattivi (contaminazioni e alterazioni chimico fisiche).

Per effetto delle azioni sopraelencate, la pavimentazione non dovrà subire le alterazioni o i danneggiamenti indicati dalla norma **UNI 7999**, nello specifico:

- deformazioni;
- scheggiature;
- abrasioni;
- incisioni;
- variazioni di aspetto;
- variazioni di colore;
- variazioni dimensionali;
- vibrazioni;
- rumori non attenuati;
- assorbimento d'acqua;
- assorbimento di sostanze chimiche;
- assorbimento di sostanze detersive;
- emissione di odori;
- emissione di sostanze nocive.

27.6 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

I prodotti di legno per pavimentazione, quali tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc., si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono: essere dell'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto esecutivo.

Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

- qualità I:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso), purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;

- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi.
- qualità II:
 - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
 - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
 - piccole fenditure;
 - alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
- qualità III:
 - esenti da difetti che possono compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
 - alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

I prodotti in oggetto devono avere contenuto di umidità compreso tra il 10 e il 15%.

Le tolleranze sulle dimensioni e sulla finitura sono le seguenti:

- listoni: 1 mm sullo spessore, 2 mm sulla larghezza e 5 mm sulla lunghezza;
- tavolette: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore e 1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- le facce a vista e i fianchi da accertare saranno lisci.

La resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta e altre caratteristiche, saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e dall'umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e al contenuto, almeno le caratteristiche di cui sopra.

Per i pavimenti in sughero si applicheranno le disposizioni della norma **UNI ISO 3810**.

27.7 Classificazione su metodo di formatura e assorbimento d'acqua delle piastrelle in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto, tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura mediante estrusione (metodo A) o pressatura (metodo B) a temperatura ambiente o con altri processi produttivi (metodo C).

Il rivestimento deve essere vetroso e impermeabile ai liquidi. La superficie delle piastrelle non smaltata deve essere levigata.

I tre gruppi di assorbimento d'acqua (*E*) per le piastrelle pressate o estruse previste dalla norma **UNI EN 14411** sono schematizzati nella tabella 30.1.

Tabella 30.1 - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua [<i>E</i>] in %						
Basso assorbimento d'acqua		Medio assorbimento d'acqua				Alto assorbimento d'acqua
Gruppo BI ^a E ≤ 0,5%	Gruppo BI ^b 0,5% < E ≤ 3%	Gruppo AII ^a 3% < E ≤ 6%	Gruppo AII ^b 6% < E < 10%	Gruppo BII ^a 3% < E ≤ 6%	Gruppo BII ^b 6% < E ≤ 10%	Gruppo III E > 10%
Piastrelle pressate a secco		Piastrelle estruse		Piastrelle pressate		-

27.7.1 *Imballaggi e indicazioni*

Le piastrelle di ceramica devono essere contenute in appositi imballi che le proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

In applicazione della norma **UNI EN 14411**, le piastrelle di ceramica e/o i loro imballaggi devono riportare:

- il marchio del fabbricante e/o il marchio del venditore e il paese di origine;
- il marchio indicante la prima scelta;
- il tipo di piastrelle e il riferimento all'appendice della stessa norma **UNI EN 14411**;
- le dimensioni nominali e le dimensioni di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;

- la natura della superficie, smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

In caso di piastrelle per pavimento devono essere riportati:

- i risultati ottenuti dalla prova di scivolosità;
- la classe di abrasione per le piastrelle smaltate.

27.7.2 Designazione

Le piastrelle di ceramica, come previsto dalla norma **UNI EN 14411**, devono essere designate riportando:

- il metodo di formatura;
- l'appendice della norma **UNI EN 14411**, che riguarda il gruppo specifico delle piastrelle;
- le dimensioni nominali e di fabbricazione, modulari (M) o non modulari;
- la natura della superficie: smaltata (GL) o non smaltata (UGL).

27.8 Requisiti prestazionali della pavimentazione antisdrucchiolevole

Per *pavimentazione antisdrucchiolevole* si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori previsti dal D.M. n. 236/1989:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetti non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) devono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione e i sovraccarichi previsti, nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli ed essere piani, con eventuali risalti di spessore non superiore a 2 mm.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro.

I grigliati ad elementi paralleli devono, comunque, essere posti con gli elementi ortogonali alla direzione di marcia.

27.9 Controsoffitti

27.9.1 Generalità

I controsoffitti sono strutture di finitura costituiti da elementi modulari leggeri prefabbricati, sospesi a strutture puntiformi e discontinue. Gli elementi di sostegno possono essere fissati direttamente al solaio o ad esso appesi.

Lo strato di tamponamento può essere realizzato con i seguenti elementi:

- doghe metalliche a giacitura orizzontale;
- lamelle a giacitura verticale;
- grigliati a giacitura verticale e orditura ortogonale;
- cassette costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera, dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma **UNI EN 13964**.

La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome.

Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

27.9.2 Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;

- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;
- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

27.9.3 Controsoffitti in pannelli di gesso

I controsoffitti in pannelli di gesso devono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso e aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali. Eventualmente, possono essere impiegate anche perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe.

Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato, ancorato al soffitto esistente mediante tasselli o altro. Durante la collocazione, le lastre devono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine, dovranno essere stuccate le giunture a vista e i punti di sospensione delle lastre.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

27.9.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti devono essere fissati, mediante viti auto perforanti, ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

27.9.5 Controsoffitti in perline di legno

I controsoffitti in perline di legno con lati sagomati ad incastro, a maschio e femmina o a battuta, possono essere montati con chiodi nascosti nell'incastro o con ganci su correnti in legno.

Particolare attenzione deve essere posta alla ventilazione dell'intercapedine che si viene a formare, al fine di evitare ristagni di umidità.

27.9.6 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminascosti o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

27.9.7 Norme di riferimento

UNI EN 13964 – *Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova;*

UNI EN 14246 – *Elementi di gesso per controsoffitti. Definizioni, requisiti e metodi di prova.*

Art. 28 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

28.1 Caratteristiche

Si definiscono *prodotti per rivestimenti* quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti, facciate) e orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti per rivestimenti si distinguono in base allo stato fisico, alla collocazione e alla collocazione nel sistema di rivestimento.

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

- rigidi (rivestimenti in ceramica, pietra, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

- prodotti per rivestimenti esterni;
- prodotti per rivestimenti interni.

Per ciò che concerne, infine, la collocazione dei prodotti nel sistema di rivestimento, si distinguono:

- prodotti di fondo;
- prodotti intermedi;
- prodotti di finitura.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa.

28.2 Prodotti rigidi

28.2.1 Piastrelle di ceramica

Con riferimento al D.M. 26 giugno 1997, recante l'istituzione dei marchi di ceramica artistica e tradizionale e di ceramica di qualità, la ceramica artistica e tradizionale deve recare il marchio previsto.

Per qualunque altra indicazione o contestazione riguardante le piastrelle di ceramica, si rimanda alle prescrizioni delle norme UNI vigenti.

28.2.2 Lastre di pietra naturale

Per le lastre di pietra naturale valgono le indicazioni del progetto esecutivo circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione di indicazioni progettuali valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 28. Devono essere, comunque, da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc., per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione dagli agenti atmosferici e altro.

28.2.3 Elementi di metallo o materia plastica

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto esecutivo.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati, e alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza, valgono quelle dichiarate dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno, inoltre, predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza all'usura, ai mutamenti di colore, ecc., saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione e produzione di rumore, tenuto anche conto dei sistemi di fissaggio al supporto.

28.2.4 Lastre di cartongesso

Il cartongesso è un materiale costituito da uno strato di gesso racchiuso tra due fogli di cartone speciale resistente e aderente.

In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco, e anche REI 60'/ 90'/ 120'di resistenza al fuoco.

Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato. Nel caso di contropareti, invece, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, e le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali. Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

28.2.5 Lastre di fibrocemento ecologico

Il fibrocemento ecologico è composto da cemento e fibre organiche stabilizzate. I prodotti in fibrocemento vengono ottenuti da una miscela composta da cemento, acqua, silice, cellulosa, fibre sintetiche. Si riportano le seguenti percentuali indicative di composizione:

- 40% legante (cemento Portland);
- 30% aria (pori);
- 12% acqua;
- 11% additivi (polvere calcarea, fibrocemento in polvere);
- 5% fibre di processo (cellulosa);
- % fibre di rinforzo (sintetiche organiche, alcool polivinilico, poliacrilonitrile).

Nell'impasto deve essere impiegato cemento Portland a granulometria fine, che abbia come caratteristiche indurimento rapido e presa lenta. Le varie fibre devono essere preparate e trattate con lo scopo di renderle il più possibile stabili.

Il prodotto deve essere indeformabile, flessibile, robusto e incombustibile, resistere a severe condizioni climatiche, agli urti e ad elevati sovraccarichi.

Per la posa in opera di lastre di fibrocemento ecologico ondulate si rimanda alle prescrizioni sui prodotti per coperture discontinue. Le lastre per coperture possono essere di diverso tipo:

- lastre piane;
- lastre ondulate rette;
- lastre ondulate curve;
- lastre a greca.

Le lastre in fibrocemento ecologico per essere accettate devono possedere le seguenti caratteristiche:

- incombustibilità;
- elevata resistenza meccanica;
- indeformabilità;
- elasticità e grande lavorabilità;
- fonoassorbenza;
- imputrescibilità e inattaccabilità da parte di funghi e parassiti;
- impermeabilità all'acqua;
- permeabilità al vapore;
- elevata resistenza ai cicli gelo/disgelo;
- leggerezza;
- assenza di manutenzione.

28.2.6 Lastre di calcestruzzo

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo sui prodotti di calcestruzzo, con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) e agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima, si devono realizzare opportuni punti di fissaggio e aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

28.2.7 Norma di riferimento

UNI EN 12781 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero.*

28.3 Prodotti flessibili. Rivestimenti murali

28.3.1 Carte da parati

Le carte da parati devono possedere i seguenti requisiti:

- rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e sulla lunghezza;
- garantire resistenza meccanica e alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione);
- avere deformazioni dimensionali ad umido limitate;
- resistere alle variazioni di calore e, quando, richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, inversione dei singoli teli, ecc.

28.3.2 Rivestimenti tessili

I rivestimenti tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente, avere adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità per la posa a tensione.

28.3.3 Rivestimento ignifugo

I rivestimenti con tessuti in fibra di vetro dovranno essere applicati su qualsiasi supporto, per risolvere problemi relativi ad intonaci irregolari, ruvidi o cavillati. Tali prodotti dovranno possedere una notevole resistenza meccanica agli urti e all'abrasione. Dovranno, inoltre, possedere caratteristiche ignifughe ed essere omologati in classe 1 di reazione al fuoco, ai sensi del D.M. del 26 giugno 1984.

I tessuti vengono incollati sulla superficie trattata con speciali adesivi (escluso quelli appartenenti alla classe 0) e, una volta asciutti, potranno essere tinteggiati con idonei prodotti.

28.3.4 Norme di riferimento

Per qualunque altra indicazione o contestazione si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 233 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica;*

UNI EN 234 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;*

UNI EN 235 – *Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli;*

UNI EN 259 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali per uso intenso;*

UNI EN 266 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili;*

UNI EN 12149 – *Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide;*

UNI EN 13085 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero.*

Art. 29 - Vernici, smalti, pitture, ecc.

29.1 Generalità

I contenitori originali delle vernici e delle pitture devono rimanere sigillati in cantiere fino al momento dell'impiego dei prodotti contenuti. Quando una parte di vernice viene estratta, i contenitori devono essere richiusi con il loro coperchio originale. Lo stato e la sigillatura dei contenitori devono essere sottoposti all'esame del direttore dei lavori. La stessa verifica deve essere attuata al momento dell'apertura dei contenitori, per controllare lo stato delle vernici o delle pitture.

Tutti i prodotti dovranno essere accompagnati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore ai fini della verifica della corretta preparazione e applicazione. Le schede dovranno essere formalmente trasmesse alla direzione dei lavori.

29.2 Vernici protettive antiruggine

Le vernici antiruggine su superfici non zincate devono essere a base di zinco, minio oleofenolico o cromato.

29.3 Smalti

Gli smalti devono possedere buone caratteristiche di copertura, distensione e adesione, stabilità di colore e resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona ove devono essere impiegati.

29.4 Diluenti

I diluenti da impiegarsi devono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e degli smalti adottati.

In ogni caso, devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

29.5 Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento devono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%.

La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice, e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

29.6 Idropitture lavabili

Devono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici, rispettivamente per interno o per esterno.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione, devono essere completamente lavabili senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore o altri deterioramenti apprezzabili.

29.7 Latte di calce

Il latte di calce deve essere preparato con grassello di calce dolce mediante la diluizione in acqua limpida sotto continuo rimescolamento. Non è consentito l'impiego di calce idrata. Prima dell'impiego, il latte di calce deve essere lasciato riposare per circa otto ore.

29.8 Tinte a colla e per fissativi

La colla da usarsi per la preparazione delle tinte a colla e per fissativo deve essere a base di acetato di polivinile.

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

29.9 Coloranti e colori minerali

I coloranti per la preparazione di tinte a calce o a colla devono essere di natura minerale, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati in modo da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto.

29.10 Stucchi

Gli stucchi per la regolarizzazione delle superfici da verniciare devono avere composizione tale da permettere la successiva applicazione di prodotti verniciati sintetici. Devono, inoltre, avere consistenza tale da essere facilmente applicabili, aderire perfettamente alla superficie su cui sono applicati, ed essiccare senza dar luogo a screpolature, arricciature o strappi. Dopo l'essiccazione, gli stucchi devono avere durezza adeguata all'impiego cui sono destinati.

29.11 Norme di riferimento

UNI 10997 – Edilizia. Rivestimenti su supporti murari esterni di nuova costruzione con sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura ed impregnazione superficiale. Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione;

UNI 8681 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura e impregnazione superficiale. Criteri generali di classificazione;

UNI 8755 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

UNI 8756 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova;

UNI 8757 – Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pittura, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI 8758 – Edilizia. Sistemi di verniciatura, pittura, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica;

UNI EN 1062-1 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 1: Classificazione;

UNI EN 1062-3 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 1062-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica;

UNI EN 1062-7 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;

UNI EN 1062-11 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;

UNI EN 13300 – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione;

UNI EN 927-1 – Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione;

UNI EN 927-2 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni;

UNI EN 927-3 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale;

UNI EN 927-5 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;

UNI EN 927-6 – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua;

UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;

UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;

UNI 10527 – Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti simili. Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro;

UNI 10560 – Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola;

UNI 11272 – Pitture e vernici. Linee guida per la stesura di garanzie tecniche di durata per rivestimenti ottenuti con prodotti vernicianti;

UNI 8305 – Prodotti vernicianti. Esame preliminare e preparazione dei campioni per il collaudo;

UNI 8405 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del colore in massa dei pigmenti;

UNI 8406 – Materie prime per prodotti vernicianti. Comparazione del tono in diluizione e del potere colorante dei pigmenti;

UNI 8901 – Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'urto.

Art. 30 - Sigillanti, adesivi e geotessili

30.1 Sigillanti

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

30.1.1 Norma di riferimento

UNI ISO 11600 – Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.

30.2 Adesivi

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti, o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

30.2.1 Adesivi per piastrelle

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm²): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm²): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm²): 0,8.

30.2.1.1 Norme di riferimento

UNI EN 12002 – Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi;

UNI EN 12003 – Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina;

UNI EN 12004 – Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione;

UNI EN 12808-1 – Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina;

UNI EN 1323 – Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove;

UNI EN 1324 – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;

UNI EN 1308 – Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento;

UNI EN 1346 – Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto;

UNI EN 1347 – Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;

UNI EN 1348 – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

30.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

30.2.2.1 Norme di riferimento

UNI 10110 – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta;

UNI 10111 – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;

UNI EN 1245 – Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova;

UNI 10113 – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco;

UNI 9446 – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

30.2.3 Metodi di prova

In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.

I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

UNI EN 828 – Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;

UNI EN ISO 15605 – Adesivi. Campionamento;

UNI EN 924 – Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;

UNI EN 1067 – Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove;

UNI EN 1465 – Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;

UNI EN 1841 – Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;

UNI EN 12092 – Adesivi. Determinazione della viscosità;

UNI 9059 – Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;

UNI EN 1238 – Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);

UNI 9446 – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici;

UNI EN 1721 – Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante;

UNI 9591 – Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;

UNI 9594 – Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;

UNI 9595 – Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;

UNI 9752 – Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto;

UNI EN 26922 – Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;

UNI EN 28510-1 – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;

UNI EN 28510-2 – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;

UNI EN ISO 9142 – Adesivi. Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;

UNI EN ISO 9653 – Adesivi. Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi.

Art. 31 - Prodotti e materiali per partizioni interne e pareti esterne

31.1 Definizioni

Le partizioni interne ed esterne dell'edificio con riferimento alla norma **UNI 8290-1** si possono classificare in tre livelli:

- partizioni interne verticali:
 - pareti interne verticali;
 - infissi interni verticali;
 - elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
 - solai;
 - soppalchi;
 - infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:
 - scale interne;
 - rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali:
 - elementi di protezione;
 - elementi di separazione.
- partizioni esterne orizzontali:
 - balconi/logge;
 - passerelle.
- partizioni esterne inclinate:
 - scale esterne;
 - rampe interne.

Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione dei materiali per la realizzazione dei principali strati funzionali di queste parti di edificio, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati, sono quelli indicati nelle norme UNI, e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica.

31.1.1 Pareti interne verticali

Le pareti interne verticali possono essere costituite da strutture continue, rigide e opache, oppure da elementi trasparenti; inoltre, possono essere fisse o spostabili. Le pareti devono supportare gli infissi interni, quali porte, sportelli, sopraluci, ecc. Le pareti verticali possono essere costituite dai seguenti componenti:

- elemento di parete (muratura, pannello ecc.), costituito da uno o più strati;
- zoccolino battiscopa (gres, plastica, legno ecc.), elemento di raccordo tra la parete e il pavimento;
- giunto laterale verticale, elemento di raccordo con la struttura portante;
- giunto superiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio superiore;
- giunto inferiore orizzontale, elemento di raccordo con il solaio inferiore;
- sopralzo, elemento di parete collocato ad altezza superiore a quella delle porte;
- fascia di aggiustaggio, superiore o laterale, elemento con funzioni di raccordo rispetto alle strutture, alle partizioni o agli elementi tecnici;
- infisso interno verticale (porta, passacarte, sportello, sopraluce, sovrapporta, telaio vetrato).

Le pareti interne devono possedere i requisiti indicati negli elaborati di progetto.

31.1.2 Norme di riferimento

UNI 8087 – *Edilizia residenziale. Partizioni interne verticali. Analisi dei requisiti;*

UNI PROVVISORIA 9269 – *Pareti verticali. Prova di resistenza agli urti.*

UNI 8290-1 – *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia;*

UNI 8290-2 – *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi dei requisiti;*

UNI 8290-3 – *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Analisi degli agenti;*

UNI 7960 – *Edilizia residenziale. Partizioni interne. Terminologia;*

UNI 8326 – *Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;*

UNI 8327 – *Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;*

UNI 10700 – *Partizioni interne. Pareti interne mobili. Terminologia e classificazione;*

UNI 10815 – *Pareti interne mobili. Attrezzabilità per impianti tecnici. Criteri generali;*

UNI 10816 – *Pareti interne mobili. Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio. Criteri generali;*

UNI 10817 – *Pareti interne mobili. Collegamenti di messa a terra. Requisiti e verifica;*

UNI 10820 – *Partizioni interne. Pareti interne mobili. Analisi dei requisiti;*

UNI 10879 – *Pareti interne mobili. Prova di resistenza ai carichi sospesi e orizzontali;*

UNI 10880 – *Pareti interne mobili. Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti;*

UNI 11004 – *Partizioni interne. Pareti interne mobili. Tipologie significative per la determinazione del potere fono-isolante;*

UNI 8201 – *Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro;*

UNI 8326 – *Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prove di resistenza ai carichi sospesi;*

UNI 8327 – *Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza al calore per irraggiamento;*

UNI EN 13084-6 – *Camini strutturalmente indipendenti. Parte 6: Pareti interne di acciaio. Progettazione e costruzione;*

UNI EN 13084-7 – *Camini strutturalmente indipendenti. Parte 7: Specifiche di prodotto applicabili ad elementi cilindrici di acciaio da utilizzare per camini di acciaio a parete singola e per pareti interne di acciaio;*

UNI EN 438-7 – *Laminati decorativi ad alta pressione (HPL). Pannelli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati). Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi HPL per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti;*

UNI EN 594 – *Strutture di legno. Metodi di prova. Resistenza rigidezza di piastra di pannelli per pareti con telaio di legno;*

UNI EN 596 – *Strutture di legno. Metodi di prova. Prova di impatto con un corpo morbido su pareti con telaio di legno;*

UNI 10386 – *Materie plastiche cellulari rigide. Pannelli compositi con anima di poliuretano espanso rigido e paramenti rigidi per coperture, pareti perimetrali verticali esterne e di partizione interna. Tipi, requisiti e prove.*

31.2 Prodotti a base di laterizio, di calcestruzzo alleggerito, ecc.

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito devono rispondere alla norma **UNI EN 771-1**;
- gli elementi di calcestruzzo alleggerito, $1200 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 1400 \text{ kg/m}^3$, devono rispondere alla norma **UNI EN 771-3**;
- gli elementi di silicato di calcio devono rispondere alla norma **UNI EN 771-2**;
- gli elementi di pietra naturale devono rispondere alla norma **UNI EN 771-6**;
- gli elementi di pietra agglomerata devono rispondere alla norma **UNI EN 771-5**.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

31.2.1 Norme di riferimento

UNI EN 771-1 – Specifica per elementi per muratura. Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;

UNI EN 771-2 – Specifica per elementi di muratura. Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;

UNI EN 771-3 – Specifica per elementi di muratura. Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri);

UNI EN 771-4 – Specifica per elementi di muratura. Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;

UNI EN 771-5 – Specifica per elementi di muratura. Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;

UNI EN 771-6 – Specifica per elementi di muratura. Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale.

31.2.2 Isolamento acustico dei divisori

L'isolamento acustico dei divisori in laterizio deve essere assicurato mediante:

- rivestimento esterno con apposito pannello, nel rispetto del D.P.C.M. 5 dicembre 1997. I pannelli devono essere applicati a secco e fissati con tasselli ad espansione, in ragione di almeno quattro tasselli per metro quadrato. Il rivestimento esterno deve essere in lastre di cartongesso;
- isolamento in intercapedine con prodotto in lana di legno di abete mineralizzata legata con cemento Portland e rivestimento esterno in lastre di cartongesso.

31.3 Prodotti e componenti per facciate continue

I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere, oltreché alle prescrizioni del progetto esecutivo, anche alle seguenti ulteriori prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.), termometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo capitolato speciale;
- i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

L'appaltatore, per ogni prodotto da impiegare, deve fornire alla direzione dei lavori le schede tecniche rilasciate dal produttore.

31.4 Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto esecutivo e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranza di $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza di ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- basso assorbimento d'acqua;
- bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto esecutivo e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore e approvati dalla direzione dei lavori.

31.5 Blocchi di gesso

I blocchi in gesso pieni o forati per la formazione di pareti verticali per evitare in futuro rigonfiamenti e danni dovuti all'elevata umidità relativa o al contatto con acqua, devono essere collocati previa predisposizione di una guaina impermeabile collocata a livello del pavimento al fine di evitare la risalita dell'umidità.

In mancanza di norme italiane specifiche si potrà fare riferimento alla norma **DIN 18163**.

In cantiere, il materiale deve essere appoggiato a pavimento, sempre in piano, al coperto o sotto un telo di plastica.

Art. 32 - Vetri

32.1 Generalità

Si definiscono *prodotti di vetro* quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie:

- lastre piane;
- vetri pressati;
- prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi, si fa riferimento alle norme UNI. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni e ai serramenti.

32.2 Campioni

L'appaltatore dovrà fornire almeno due campioni di ciascun tipo di vetro da impiegare. Tali campioni dovranno essere approvati dalla direzione dei lavori, che può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

32.3 Prescrizioni di carattere particolare

I tipi di vetro, la composizione e le dimensioni delle lastre, sono indicate sui disegni progettuali esecutivi.

Per ogni tipo di vetrata l'appaltatore dovrà precisare i seguenti dati caratteristici:

- percentuale di trasmissione della luce solare dall'esterno verso l'interno, percepita dall'occhio umano;
- percentuale dell'energia solare riflessa direttamente all'esterno;
- fattore solare;
- coefficiente globale medio di trasmissione termica.

Per le vetrate con intercapedine, si richiede una dettagliata relazione sulla composizione del giunto proposto, in funzione dello stress termico che interviene sulle lastre parzialmente soleggiate e sulle deformazioni prevedibili.

32.4 Norme di riferimento

UNI 7143 – Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;

UNI 6534-74 – Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera;

UNI 7143-72 – Vetri piani. Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve;

UNI 7697 – Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

32.5 Vetri piani di vetro silicato sodocalcico

32.5.1 Vetri grezzi

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi e anche cristalli grezzi traslucidi e incolori, cosiddetti *bianchi*, eventualmente armati.

32.5.2 Vetri piani lucidi tirati

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate, non avendo subito lavorazioni di superficie.

32.5.3 Vetri piani trasparenti float

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

32.5.4 Norme di riferimento

UNI EN 572-1 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;

UNI EN 572-2 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Parte 2: Vetro float;

UNI EN 572-5 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro stampato;

UNI EN 572-4 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro tirato;

UNI EN 572-7 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodocalcico. Vetro profilato armato e non armato;

UNI EN 12150-1 – Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione;

UNI EN 12150-2 – Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodocalcico di sicurezza temprato termicamente. Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto.

32.6 Vetri di sicurezza

32.6.1 Vetri piani temprati

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Riguardo alle dimensioni e alle relative tolleranze, ai metodi di prova e ai limiti di accettazione dei vetri piani temprati da usare nell'edilizia, si rinvia alla norma **UNI 7142**. La norma si applica ai vetri piani in lastre monolitiche temprate termicamente nelle loro dimensioni e forme d'impiego (si veda la norma **UNI EN 572-1**). La norma non considera i vetri temprati chimicamente. I vetri temprati non sono consigliati per impieghi ove ci sia pericolo di caduta nel vuoto.

32.6.1.1 Norma di riferimento

UNI 7142 – Vetri piani. Vetri temprati per edilizia e arredamento.

32.6.2 Vetri piani stratificati

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. L'elemento intercalare può anche fornire prestazioni aggiuntive al prodotto finito, per esempio resistenza agli urti, resistenza al fuoco, controllo solare, isolamento acustico.

Lo spessore complessivo della lastra di vetro varia in base al numero e allo spessore delle lastre costituenti, compreso lo spessore intercalare. Gli intercalari possono essere:

- chiari o colorati;
- trasparenti, traslucidi o opachi;
- rivestiti.

Riguardo alla composizione, possono differire per:

- composizione e tipo di materiale;
- caratteristiche meccaniche;
- caratteristiche ottiche.

I vetri stratificati, in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche, si dividono in:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

I prodotti o fogli intercalari devono rispondere alle norme eventuali vigenti per lo specifico prodotto. Per le altre caratteristiche si deve fare riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**;
- i vetri piani stratificati antivandalismo e anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme **UNI EN ISO 12543-2**, **UNI EN 356** e **UNI EN 1063**;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma **UNI EN ISO 12543-2**.

32.6.2.1 Norme di riferimento

UNI EN ISO 12543-1 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;

UNI EN ISO 12543-2 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;

UNI EN ISO 12543-3 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;

UNI EN ISO 12543-4 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;

UNI EN ISO 12543-5 – Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;

UNI EN ISO 12543-6 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto;

UNI EN 356 – Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale;

UNI EN 1063 – Vetrature di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili;

UNI EN 12600 – Prova del pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano;

UNI EN 13541 – Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni. **UNI EN ISO 12543-1** – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;

UNI EN ISO 12543-2 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;

UNI EN ISO 12543-3 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;

UNI EN ISO 12543-4 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;

UNI EN ISO 12543-5 – Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;

UNI EN ISO 12543-6 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto;

UNI EN 356 – Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale;

UNI EN 1063 – Vetrature di sicurezza. Classificazione e prove di resistenza ai proiettili;

UNI EN 12600 – Prova del pendolo. Metodo della prova di impatto e classificazione per vetro piano;

UNI EN 13541 – *Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni.*

32.6.2.2 *Vetro antincendio*

I vetri stratificati, con riferimento alle caratteristiche antincendio, possono appartenere ai seguenti tipi:

- vetro stratificato con proprietà di resistenza al fuoco, le cui caratteristiche di resistenza non sono ottenute per mezzo di intercalari che reagiscono alle alte temperature. In generale, nessun tipo di vetro può essere classificato come resistente al fuoco. Quando il vetro viene assemblato in un adeguato telaio, allora l'insieme può essere sottoposto a prova e classificato come resistente al fuoco;
- vetro stratificato resistente al fuoco, in cui almeno un intercalare reagisce ad alta temperatura per dare al prodotto la sua resistenza al fuoco. Questo prodotto può anche contenere vetri di per sé stessi resistenti al fuoco.

Il vetro antincendio della classe REI indicata a progetto può essere costituito alternando lastre di vetro a strati di silicato di sodio. In caso d'incendio la lastra di vetro più esterna si rompe per effetto del calore, facendo reagire lo strato successivo di silicato di sodio che va a formare una schiuma densa e compatta in grado di assorbire calore e formare un vero e proprio scudo termico nei confronti della fiamma. L'incremento del numero di strati di vetro e silicato contribuisce ad ottenere tempi di resistenza al fuoco sempre più elevati. Il vetro antincendio può essere applicato a diversi sistemi di intelaiatura costruiti in acciaio o alluminio aventi le caratteristiche indicate a progetto.

La classe REI del vetro impiegato deve garantire:

- tenuta al fumo;
- tenuta alla fiamma;
- mantenimento di una temperatura bassa sulla superficie del vetro opposta alla fiamma;
- efficiente isolamento termico in caso di incendio.

32.6.2.3 *Norme di riferimento*

UNI EN 357 – *Vetro in edilizia. Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi. Classificazione della resistenza al fuoco;*

UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.*

32.6.3 *Vetro retinato*

Il vetro retinato si ottiene per colata e laminazione di vetro fuso, nel quale è immersa una rete di acciaio. Esso ha caratteristiche antieffrazione e di sicurezza, e viene utilizzato generalmente per opere edili nelle quali non necessita la trasparenza assoluta, vista la presenza della rete metallica.

32.6.3.1 *Vetri di sicurezza. Prove*

Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497: Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato.

32.6.3.2 *Prova d'urto*

La prova deve essere fatta su una lastra di 30 · 30 cm appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 50 cm, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto. La lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m. La lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali comprese fra i 15°C e i 25°C.

32.6.3.3 *Prova di flessione*

Tale prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per l'applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi, è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 60 cm, o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

32.6.3.4 *Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza*

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato, le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso, deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

32.7 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi o altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

32.7.1 *Norme di riferimento*

UNI 7144 – Vetri piani. Isolamento termico;

UNI EN 12758 – Vetro per edilizia. Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea. Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà;

UNI EN 1279-1 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

Art. 33 - Infissi in legno e in metallo

33.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il *serramento*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.

Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

33.1.1 Norme di riferimento

UNI 7895 – *Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane;*

UNI 8369-1 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-2 – *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-3 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali;*

UNI 8369-4 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi;*

UNI 8369-5 – *Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali e infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni;*

UNI 8370 – *Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.*

33.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

33.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati negli elaborati progettuali.

33.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (**UNI EN 14351-1**):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1027**);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1026**);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1** oppure **10077-2** o in alternativa con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 12657-1**);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 140-3**);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopraelevati);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);

- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

33.4.1 Norma di riferimento

UNI EN 14351-1 – *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.*

33.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

33.6 Forme. Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare, trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

33.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, portefinestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. Lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per

aderenza – colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste).

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

33.8 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che, comunque, lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.), e, comunque, delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

33.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

33.9.1 *Porte interne*

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

33.9.2 *Infissi esterni*

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

33.10 Serramenti in acciaio

33.10.1 *Componenti dei serramenti*

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

33.10.2 *Materiali e norme di riferimento*

33.10.2.1 *Alluminio*

a) telai:

UNI EN 573-3 – *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;*

UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 14024 – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;

b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 485-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;

UNI EN 754-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

c) getti in alluminio:

UNI EN 1706 – Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

33.10.2.2 Profili in acciaio

a) telai:

UNI EN 10079 – Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;

b) laminati a caldo:

UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;

UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti;

UNI EN 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;

UNI EN 10143 – Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;

UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;

UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;

UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati;

c) lamiere a freddo:

UNI 7958 – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10327 – Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;

d) lamiere zincate:

UNI EN 10143 – Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

33.10.2.3 Acciaio inossidabile

a) telai:

UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

33.10.2.4 Lega di rame

a) telai:

UNI EN 13605 – Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.

b) lamiere in rame:

UNI EN 13599:2003 – Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.

33.10.3 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

a) alluminio:

UNI EN 12206-1 – Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.

b) acciaio:

UNI EN ISO 12944-1 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;

UNI EN ISO 12944-2 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;

UNI EN ISO 12944-3 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;

UNI EN ISO 12944-4 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;

UNI EN ISO 12944-5 – Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva.

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:

UNI ISO 2081 – Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;

- zincatura a spruzzo:

UNI EN 22063 – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe;

- cadmiatura:

UNI 4720 – Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi;

- cromatura:

UNI EN 12540 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.

c) acciaio inossidabile:

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

33.10.4 Telai e controtelai

I telai e i controtelai dei serramenti dovranno essere realizzati con le caratteristiche tecniche e i materiali indicati a progetto.

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando reflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.

Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

33.10.5 Accessori

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.

Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

33.10.6 Guarnizioni

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

33.10.6.1 Norme di riferimento

UNI EN 12365-1 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;

UNI EN 12365-2 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;

UNI EN 12365-3 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico;

UNI EN 12365-4 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato.

33.10.7 Sigillanti

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

33.10.7.1 Norme di riferimento

UNI 9610 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

UNI 9611 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

UNI EN 26927 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

UNI EN 27390 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

UNI EN 28339 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

UNI EN 28340 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

UNI EN 28394 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

UNI EN 29048 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

33.10.8 Caratteristiche dei vetri

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza. I requisiti saranno certificati da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti, e le relative caratteristiche di trasmittanza termica e luminosa sono quelle indicate negli elaborati progettuali.

33.10.8.1 Norme di riferimento

UNI EN 410 – Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;

UNI EN ISO 10077-1 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti. Calcolo della trasmittanza termica. Parte 1: Generalità;

UNI EN ISO 10077-2 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo numerico per i telai.

a) vetri isolanti:

UNI EN 1279-1 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;

b) vetro di silicato sodio-calcico:

UNI EN 572-1 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche;

UNI EN 572-2 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 2: Vetro float;

UNI EN 572-5 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro stampato;

UNI EN 572-4 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro tirato;

c) vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-3 – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodio-calcico. Parte 3: Vetro lustro armato;

UNI EN 572-6 – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato;

UNI EN 572-7 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodio-calcico. Vetro profilato armato e non armato;

d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:

UNI EN ISO 12543-1 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Definizioni e descrizione delle parti componenti;

UNI EN ISO 12543-2 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato di sicurezza;

UNI EN ISO 12543-3 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Vetro stratificato;

UNI EN ISO 12543-4 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Metodi di prova per la durabilità;

UNI EN ISO 12543-5 – Vetro per edilizia, Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Dimensioni e finitura dei bordi;

UNI EN ISO 12543-6 – Vetro per edilizia. Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza. Aspetto;

e) vetro rivestito:

UNI EN 1096-1 – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione;

UNI EN 1096-2 – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S;

UNI EN 1096-3 – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D;

UNI EN 1096-4 – Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.

33.11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

33.11.1 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;

- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

33.11.2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al **D.M. 20 aprile 2001**.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e REI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

33.11.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₁	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₂	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

33.11.3.1 Isolamento I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);

- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

33.11.3.2 *Isolamento I2*

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta *E* significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

33.11.4 *Omologazione*

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per *omologazione* si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore* della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**.

L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

33.11.5 *Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura*

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

33.11.5.1 *Dichiarazione di conformità*

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

33.11.5.2 *Marchio di conformità*

Per *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

33.11.5.3 *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

33.12 *Norme di riferimento*

D.M. 14 dicembre 1993 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

D.M. 27 gennaio 1999 – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

D.M. 20 aprile 2001 – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

D.M. 21 giugno 2004 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

UNI EN 1634-1 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;*

UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;*

UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;*

UNI EN 1363-1 – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;*

UNI EN 1363-2 – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;*

UNI ENV 1363-3 – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.*

- elementi verniciati:

UNI 8456 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 8457 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 9174 – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.*

UNI EN ISO 1182 – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

Art. 34 - Impianti

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere impiantistiche si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale (vedi relazioni tecniche e di calcolo impianti).

34.1 Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.
2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.
3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 – 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 35 - Demolizioni

35.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

35.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

35.3 Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli imprevisti o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

35.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

35.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

35.6 Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate

azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

35.7 Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

35.8 Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli impestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

Art. 36 - Opere e struttura in muratura

36.1 Spessore minimo dei muri

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 17 gennaio 2018, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo

Tipo di muratura	Spessore minimo [mm]
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	150
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	200
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	240
Muratura di pietra squadrata	240
Muratura di pietra listata	400
Muratura di pietra non squadrata	500

36.2 Cordoli di piano e architravi

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli devono avere altezza minima pari all'altezza del solaio, e larghezza almeno pari a quella del muro. È consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe devono avere diametro non inferiore a 6 mm e interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai devono essere

prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e, comunque, per non meno di 12 cm, e adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione, efficacemente ammorsato alla muratura.

36.3 Cordoli di collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione è di norma realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato, disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari almeno a quello della muratura della prima elevazione, e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato. In tal caso, la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione e alla fondazione.

36.4 Murature e riempimenti in pietrame a secco. Vespai

36.4.1 Murature in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura, si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva, o comunque isolati, sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm. A richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

36.4.2 Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

I riempimenti in pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame, da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature, si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli. Negli strati inferiori si dovrà impiegare il pietrame di maggiore dimensione, utilizzando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere, otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

36.4.3 Vespai e intercapedini

Nei locali i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale, potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso, il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare, anzitutto, in ciascun ambiente, una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m. Essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm · 20 cm di altezza, e un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo, riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con

l'asse maggiore verticale e in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo, infine, uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

36.5 Criteri generali per l'esecuzione

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura deve procedere per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio tra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione deve essere rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm. I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) devono essere interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità, come meglio nel seguito specificato.

36.5.1 Murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista

Le murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista devono essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

Il letto di posa del primo ricorso, così come quello dell'ultimo in sommità della parete, deve essere eseguito con malta bastarda. Almeno ogni quattro ricorsi, dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.

La larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm (con variazioni in relazione alle malte impiegate).

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro rotondo.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento devono essere realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.

Nella realizzazione della muratura di laterizi a faccia vista si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento devono essere utilizzate malte a base di

inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti e aventi specifiche caratteristiche, quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connessioni non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.

Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

Nelle pareti in foglio devono essere introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete, e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso deve essere ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

36.5.2 Murature a cassa vuota

La tamponatura esterna del tipo cosiddetto *a cassa vuota* deve essere costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.

La doppia parete deve essere dotata di collegamenti trasversali.

La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso;
- mattoni forati a sei fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita un'arricciatura frattazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.

La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sguinci e parapetti.

Art. 37 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

37.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e

indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

37.1.2 Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

37.1.3 Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

37.1.4 Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il

valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

37.1.5 Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

37.2 Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.1 Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche

controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

37.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

37.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

37.2.4 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli

impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

37.2.5 Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

37.2.6 Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

37.2.7 Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.2.7.1 Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

37.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

37.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

37.2.7.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

37.2.7.5 Getto del calcestruzzo ordinario

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

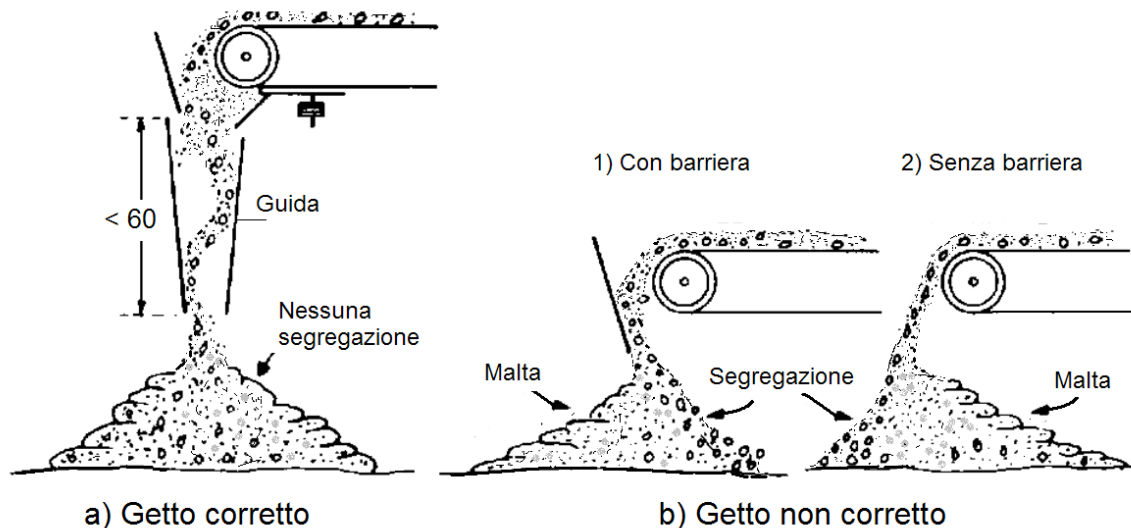


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

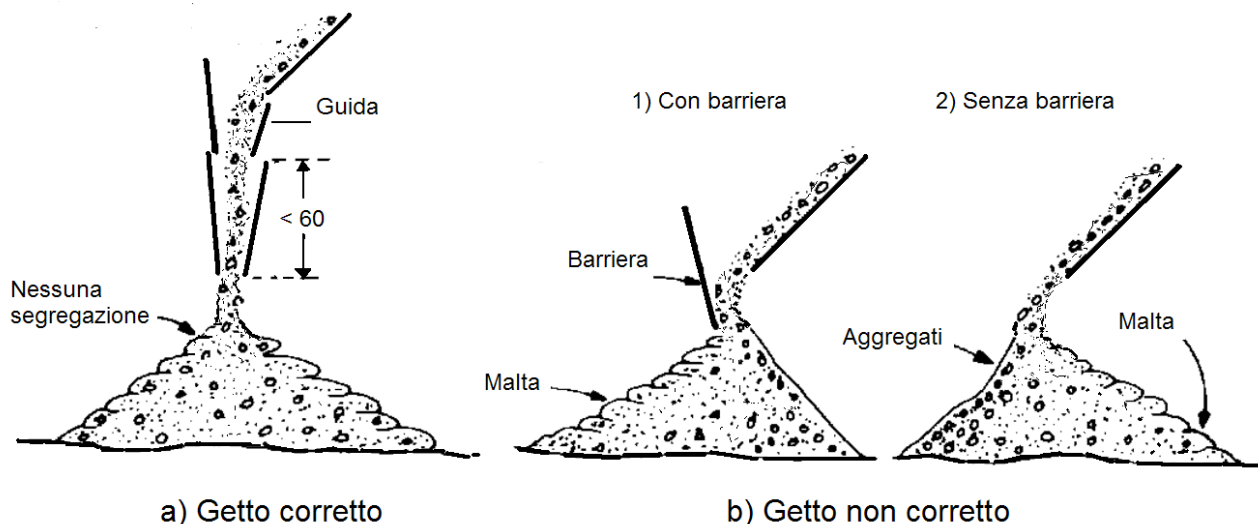


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

37.2.7.6 Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

37.2.7.7 Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C ;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^{\circ}\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^{\circ} \leq \text{C}$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm²) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

37.2.7.8 Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

37.2.7.9 Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

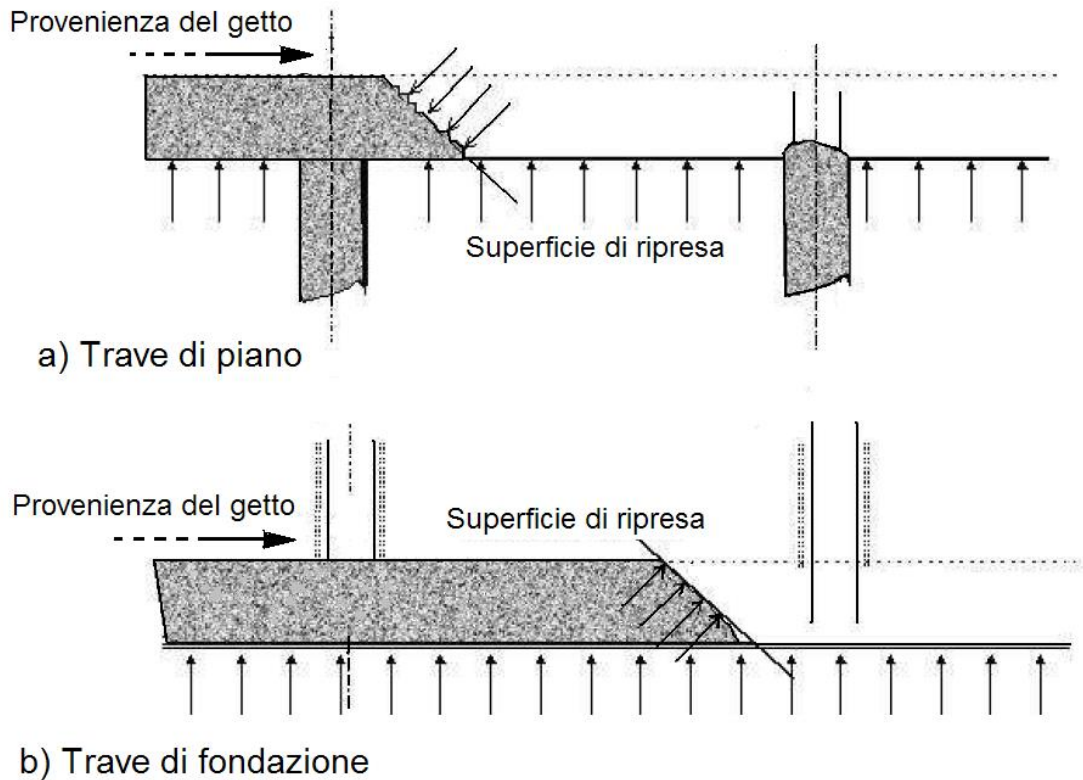


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

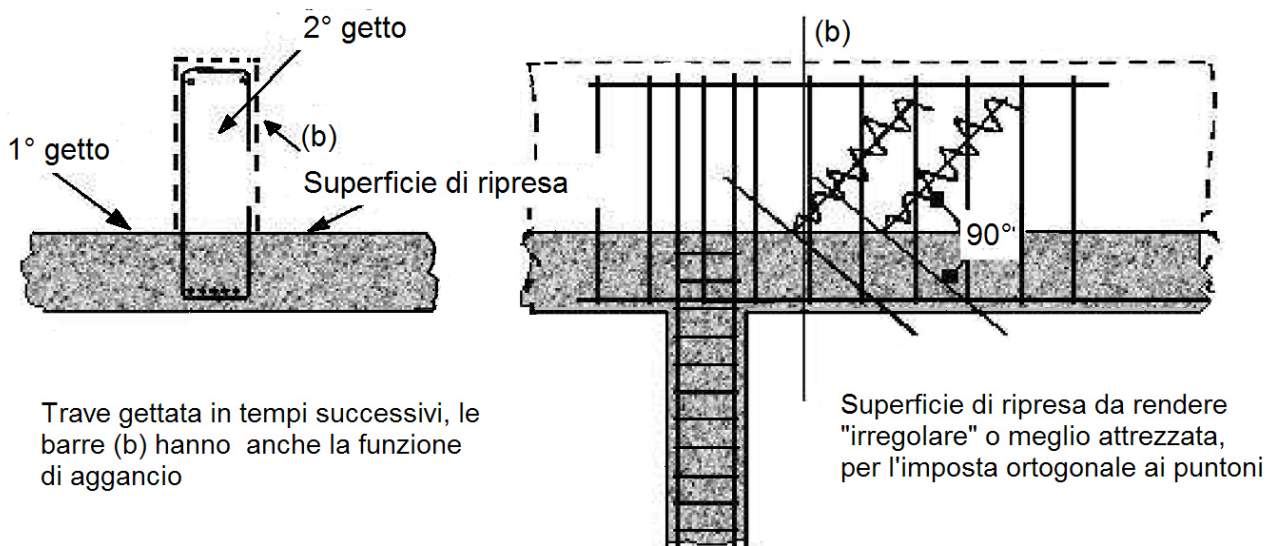


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

37.2.7.10 Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della

cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

37.2.7.11 *Compattazione mediante vibrazione*

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratorii mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo stato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratorii esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratorii superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare

è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'adeguata sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

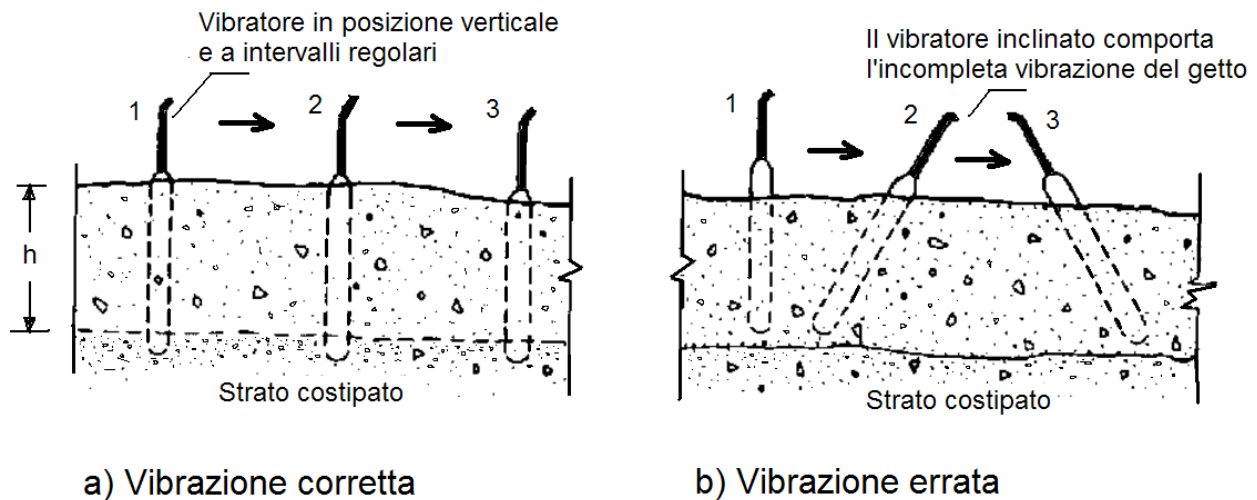


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

37.2.8 Stagionatura

37.2.8.1 Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
 - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
 - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere $\leq 0^{\circ}\text{C}$, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
 - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
 - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
 - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
 - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
 - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
 - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70°C ;
 - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20°C ;
 - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15°C .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

37.2.8.2 Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;

- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

37.2.8.3 *Protezione termica durante la stagionatura*

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il $\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

37.2.8.4 *Durata della stagionatura*

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C . Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

¹ La velocità di sviluppo della resistenza r è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura $< 5^\circ\text{C}$ non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

37.2.8.5 Norme di riferimento per i prodotti filmogeni

UNI EN 206-1 – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;

UNI 8657 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;

UNI 8658 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;

UNI 8659 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;

UNI 8660 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.

37.2.8.6 Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

37.2.9 Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.9.1 Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.

In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti		
Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

37.2.9.2 Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiera, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiera.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

37.2.9.3 Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Tabella 58.5 - Legname per carpenteria

Tavolame	tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

37.2.9.4 Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

37.2.9.5 Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere

incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

37.2.9.6 *Strutture di supporto*

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

37.2.9.7 *Giunti tra gli elementi di cassaforma*

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

37.2.9.8 *Predisposizione di fori, tracce, cavità*

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

37.2.10 *Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato*

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

37.2.10.1 Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

37.2.10.2 Norme di riferimento

UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

37.2.10.3 Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

37.2.10.4 *Caricamento delle strutture disarmate*

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

Art. 38 - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato

38.1 Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

38.1.1 *Armatura minima delle travi*

L'area dell'armatura longitudinale $A_{s,min}$ in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima);

d è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$, essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

38.1.2 *Armatura minima dei pilastri*

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a: $A_{s,min} = 0,003 A_c$, dove A_c è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

38.1.3 *Copriferro e interferro*

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro

C_{min}	C_o	ambiente	Barre da cemento armato		Barre da cemento armato		Cavi da cemento armato precompresso		Cavi da cemento armato precompresso	
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45	45	50	50	50

38.2 Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

38.2.1 Limitazioni geometriche

38.2.1.1 Travi

La larghezza b della trave deve essere ≥ 20 cm e, per le travi basse comunemente denominate a *spessore*, deve essere non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa, risultando, comunque, non maggiore di due volte bc , essendo bc la larghezza del pilastro ortogonale all'asse della trave.

Il rapporto b/h tra larghezza e altezza della trave deve essere $\geq 0,25$.

Non deve esserci eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastri in falso e l'asse dei pilastri che le sostengono. Esse devono avere almeno due supporti, costituiti da pilastri o pareti. Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette.

Le zone critiche si estendono, per CD"B" e CD"A", per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione. Per travi che sostengono un pilastro in falso, si assume una lunghezza pari a due volte l'altezza della sezione misurata da entrambe le facce del pilastro.

38.2.1.2 *Pilastri*

La dimensione minima della sezione trasversale non deve essere inferiore a 250 mm.

Se q , quale definito nel paragrafo 7.3.1 delle norme tecniche per le costruzioni, risulta $> 0,1$, l'altezza della sezione non deve essere inferiore ad un decimo della maggiore tra le distanze tra il punto in cui si annulla il momento flettente e le estremità del pilastro.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che la lunghezza della zona critica sia la maggiore tra l'altezza della sezione, $1/6$ dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a tre volte l'altezza della sezione.

38.2.1.3 *Nodi trave-pilastro*

Sono da evitare, per quanto possibile, eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi $1/4$ della larghezza del pilastro, la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

38.2.1.4 *Pareti*

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150 mm (200 mm nel caso in cui nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del paragrafo 7.4.4.6 (armature inclinate) delle norme tecniche per le costruzioni, e $1/20$ dell'altezza libera di interpiano.

Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano non destinate ad uso abitativo.

Devono essere evitate aperture distribuite irregolarmente, a meno che la loro presenza non venga specificamente considerata nell'analisi, nel dimensionamento e nella disposizione delle armature.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che l'altezza delle zone critiche sia la maggiore tra la larghezza della parete e $1/6$ della sua altezza.

38.2.2 *Limitazioni di armatura*

38.2.2.1 *Travi*

Armature longitudinali

Almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, i nodi, senza ancorarsi o giuntarsi per sovrapposizione in essi. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo;
- la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a $1,25 f_{yk}$, e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora oltre il nodo non può terminare all'interno di una zona critica, ma deve ancorarsi oltre di essa.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, invece, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro.

Per nodi esterni si può prolungare la trave oltre il pilastro, si possono usare piastre saldate alla fine delle barre, si possono piegare le barre per una lunghezza minima pari a dieci volte il loro diametro, disponendo un'apposita armatura trasversale dietro la piegatura.

Armature trasversali

Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive, invece, devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- $1/4$ dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";

- sei volte e otto volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- ventiquattro volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

38.2.2.2 *Pilastr*

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastr adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastr oltre la zona priva di tamponamento. Nel caso in cui l'altezza della zona priva di tamponamento fosse inferiore a 1,5 volte la profondità del pilastr, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.

Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastr, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastr deve essere estesa all'intera altezza del pilastr.

Armature longitudinali

Per tutta la lunghezza del pilastr l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastr, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastr, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% $\leq \rho \leq$ 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastr è di trazione, la lunghezza di ancoraggio delle barre longitudinali deve essere incrementata del 50%.

Armature trasversali

Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:

- le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
- almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o da legature;
- le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm e 20 cm da una barra fissata, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm, e il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- sei e otto volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

38.2.2.3 *Nodi trave-pilastr*

Lungo le armature longitudinali del pilastr che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastr inferiore e superiore adiacenti al nodo. Questa regola può non essere osservata nel caso di nodi interamente confinati.

38.2.2.4 *Pareti*

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, e devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato. Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore della parete e una lunghezza confinata l_c pari al 20% della lunghezza in pianta / della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico ρ dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1% $\leq \rho \leq$ 4%. Nelle zone confinate l'armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6 mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due, con un passo non superiore a otto volte il diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata. Le armature inclinate che

attraversano potenziali superfici di scorrimento devono essere efficacemente ancorate al di sopra e al di sotto della superficie di scorrimento, e attraversare tutte le sezioni della parete poste al di sopra di essa e distanti da essa meno della minore tra 1/2 altezza e 1/2 larghezza della parete. Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.

38.2.2.5 *Travi di accoppiamento*

Nel caso di armatura ad X, ciascuno dei due fasci di armatura deve essere racchiuso da armatura a spirale o da staffe di contenimento con passo non superiore a 100 mm. In questo caso, in aggiunta all'armatura diagonale, deve essere disposta nella trave un'armatura di almeno 10 cm di diametro, distribuita a passo 10 cm in direzione sia longitudinale che trasversale, e un'armatura corrente di due barre da 16 mm ai bordi superiore e inferiore. Gli ancoraggi delle armature nelle pareti devono essere del 50% più lunghi di quanto previsto per il dimensionamento in condizioni non sismiche.

Art. 39 - Esecuzione di strutture in acciaio

39.1 Composizione degli elementi strutturali

39.1.1 *Spessori limite*

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

39.1.2 *Problematiche specifiche*

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:

- preparazione del materiale;
- tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio;
- impiego dei ferri piatti;
- variazioni di sezione;
- intersezioni;
- collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi;
- tolleranze foro-bullone;
- interassi dei bulloni e dei chiodi;
- distanze dai margini;
- collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
- collegamenti saldati;
- collegamenti per contatto.

39.1.3 *Giunti di tipo misto*

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

39.2 Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

39.2.1 *Serraggio dei bulloni*

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuato in uno dei seguenti modi:

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

39.2.2 Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

39.3 Unioni saldate

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori, nei procedimenti semiautomatici e manuali, dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovrà, inoltre, essere rispettata la norma **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici e la norma **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati, per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo visivo al 100%, saranno definiti dal collaudatore e dal direttore dei lavori. Per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione, si useranno metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici, e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa, e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli e i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN 12062**.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati, secondo la norma **UNI EN 473**, almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	D
Riferimento				
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s < 30mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

39.3.1 Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 – Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai;

UNI EN ISO 4063 – Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni;

UNI EN 1011-1 – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco;

UNI EN 1011-2 – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;

UNI EN 1011-3 – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili;

UNI EN 1011-4 – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio;

UNI EN 1011-5 – Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.

39.3.2 Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 – Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.

39.3.3 Qualificazione dei saldatori

UNI EN 287-1 – Prove di qualificazione dei saldatori. Saldatura per fusione. Parte 1: Acciai;

UNI EN 1418 – Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente

meccanizzata e automatica di materiali metallici.

39.4 *Apparecchi di appoggio*

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

39.5 *Verniciatura e zincatura*

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

39.5.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

Art. 40 - Esecuzione di strutture composte di acciaio e calcestruzzo

40.1 *Dettagli costruttivi della zona di connessione a taglio*

Il copriferro al di sopra dei connettori a piolo deve essere almeno 20 mm. Lo spessore del piatto a cui il connettore è saldato deve essere sufficiente per l'esecuzione della saldatura e per una efficace trasmissione delle azioni di taglio. La distanza minima tra il connettore e il bordo della piattabanda cui è collegato deve essere almeno 20 mm.

L'altezza complessiva del piolo dopo la saldatura deve essere almeno tre volte il diametro del gambo del piolo, d . La testa del piolo deve avere diametro pari ad almeno $1,5 d$ e spessore pari ad almeno $0,4 d$. Quando i connettori a taglio sono soggetti ad azioni che inducono sollecitazioni di

fatica, il diametro del piolo non deve eccedere 1,5 volte lo spessore del piatto a cui è collegato. Quando i connettori a piolo sono saldati sull'ala, in corrispondenza dell'anima del profilo in acciaio, il loro diametro non deve essere superiore a 2,5 volte lo spessore dell'ala.

Quando i connettori sono utilizzati con le lamiere grecate per la realizzazione degli impalcati negli edifici, l'altezza nominale del connettore deve sporgere non meno di due volte il diametro del gambo al di sopra della lamiera grecata. L'altezza minima della greca che può essere utilizzata negli edifici è di 50 mm.

40.2 Spessori minimi

Nelle travi composte da profilati metallici e soletta in cemento armato lo spessore della soletta collaborante non deve essere inferiore a 50 mm e lo spessore della piattabanda della trave di acciaio cui è collegata la soletta non deve essere inferiore a 5 mm.

40.3 Colonne composte

40.3.1 Generalità e tipologie

Si considerano colonne composte soggette a compressione centrata, presso-flessione e taglio, costituite dall'unione di profilati metallici, armature metalliche e calcestruzzo, con sezione costante:

- (a) sezioni completamente rivestite di calcestruzzo;
- (b) sezioni parzialmente rivestite di calcestruzzo;
- (c) sezioni scatolari rettangolari riempite di calcestruzzo;
- (d) sezioni circolari cave riempite di calcestruzzo.

Si veda la figura 66.1.

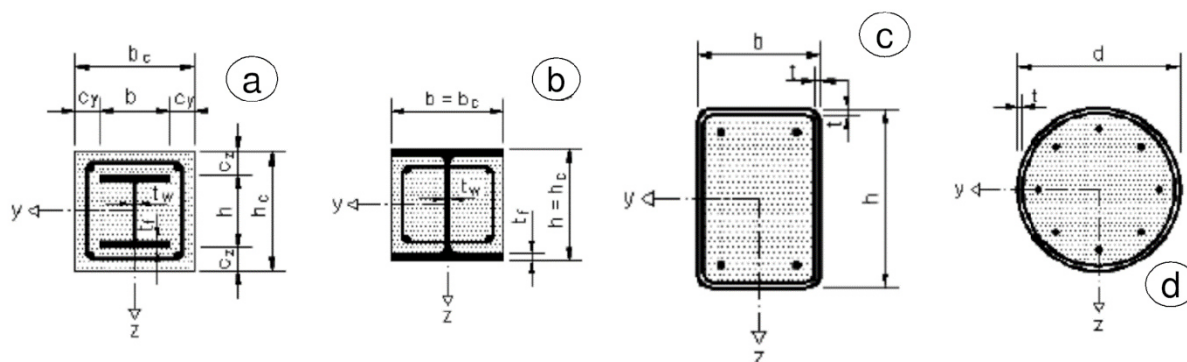


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

40.3.2 Copriferro e minimi di armatura

Si devono rispettare le seguenti limitazioni:

- il copriferro dell'ala deve essere non minore di 40 mm, né minore di 1/6 della larghezza dell'ala;
- il copriferro delle armature deve essere in accordo con le disposizioni relative alle strutture in cemento armato ordinario.

Le armature devono essere realizzate rispettando le seguenti indicazioni:

- l'armatura longitudinale, nel caso che venga considerata nel calcolo, non deve essere inferiore allo 0,3% della sezione in calcestruzzo;
- l'armatura trasversale deve essere progettata seguendo le regole delle strutture in cemento armato ordinario;
- la distanza tra le barre e il profilo può essere inferiore a quella tra le barre oppure nulla; in questi casi il perimetro efficace per l'aderenza acciaio-calcestruzzo deve essere ridotto alla metà o a un quarto, rispettivamente;
- le reti elettrosaldate possono essere utilizzate come staffe nelle colonne rivestite ma non possono sostituire l'armatura longitudinale.

Nelle sezioni riempite di calcestruzzo generalmente l'armatura non è necessaria.

40.3.3 Solette composte con lamiera grecata

Si definisce *composta* una soletta in calcestruzzo gettata su una lamiera grecata, in cui quest'ultima, ad avvenuto indurimento del calcestruzzo, partecipa alla resistenza dell'insieme, costituendo interamente o in parte l'armatura inferiore.

La trasmissione delle forze di scorrimento all'interfaccia fra lamiera e calcestruzzo non può essere affidata alla sola aderenza, ma si devono adottare sistemi specifici, che possono essere:

- a ingranamento meccanico fornito dalla deformazione del profilo metallico o a ingranamento ad attrito nel caso di profili sagomati con forme rientranti (figura 66.2 (a) e (b));
- con ancoraggi di estremità costituiti da pioli saldati o altri tipi di connettori, purché combinati a sistemi ad ingranamento (figura 66.2 (c));
- con ancoraggi di estremità ottenuti con deformazione della lamiera, purché combinati con sistemi a ingranamento per attrito (figura 66.2 (d)).

Occorre, in ogni caso, verificare l'efficacia e la sicurezza del collegamento tra lamiera grecata e calcestruzzo.

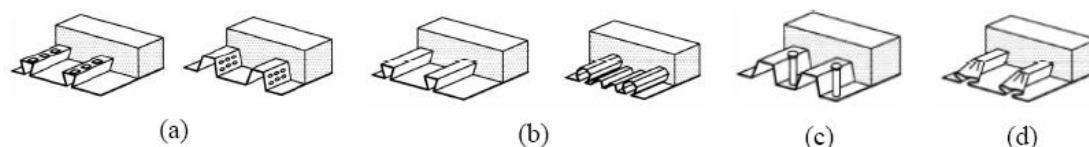


Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte

40.3.3.1 Spessore minimo delle lamiere grecate

Lo spessore delle lamiere grecate impiegate nelle solette composte non deve essere inferiore a 0,8 mm. Lo spessore della lamiera potrà essere ridotto a 0,7 mm quando in fase costruttiva vengano studiati idonei provvedimenti atti a consentire il transito in sicurezza dei mezzi d'opera e del personale.

40.3.3.2 Spessore minimo della soletta

L'altezza complessiva h del solaio composto non deve essere minore di 80 mm. Lo spessore del calcestruzzo h_c al di sopra dell'estradosso delle nervature della lamiera non deve essere minore di 40 mm.

Se la soletta realizza con la trave una membratura composta, oppure è utilizzata come diaframma orizzontale, l'altezza complessiva non deve essere minore di 90 mm e h_c non deve essere minore di 50 mm.

40.3.3.3 Dimensione nominale degli inerti

La dimensione nominale dell'inerte dipende dalla più piccola dimensione dell'elemento strutturale nel quale il calcestruzzo deve essere gettato.

40.3.3.4 Appoggi

Le solette composte sostenute da elementi di acciaio o calcestruzzo devono avere una larghezza di appoggio minima di 75 mm, con una dimensione di appoggio del bordo della lamiera grecata di almeno 50 mm.

Nel caso di solette composte sostenute da elementi in diverso materiale, tali valori devono essere portati rispettivamente a 100 mm e 70 mm.

Nel caso di lamiere sovrapposte o continue che poggiano su elementi di acciaio o calcestruzzo, l'appoggio minimo deve essere 75 mm e, per elementi in altro materiale, 100 mm.

I valori minimi delle larghezze di appoggio riportati in precedenza possono essere ridotti, in presenza di adeguate specifiche di progetto circa tolleranze, carichi, campate, altezza dell'appoggio e requisiti di continuità per le armature.

Art. 41 - Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne

41.1 Definizioni

Per *parete esterna* si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Per *partizione interna* si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nell'esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina o inserita).

Nell'esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

41.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie di parete è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni).

41.2.1 *Pareti a cortina (facciate continue)*

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e i prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio, si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto e il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio, eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc. sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, e utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e, comunque, posando correttamente le guarnizioni e i sigillanti, in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, l'isolamento termico, acustico ecc., tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.

La posa di scossaline, coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti, e in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

41.2.2 *Pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, ecc.*

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari, saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla

realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

41.2.2.1 Applicazione dei pannelli di cartongesso

I pannelli di cartongesso devono essere fissati alle strutture esistenti mediante tasselli con alette laterali antirotazione e collare per evitare tensioni sui materiali e impedire al tassello di penetrare nel foro.

La stuccatura dei giunti deve essere effettuata con prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia e additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione. Tale prodotto può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad esempio su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate. La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Bisogna verificare che le lastre in cartongesso siano fissate adeguatamente al supporto. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con specifico prodotto. Il trattamento deve essere effettuato anche per le superfici molto assorbenti.

La lavorazione del prodotto per stuccatura deve essere effettuata con spatola, frattazzo e cazzuola. Non deve essere utilizzato il materiale che sta indurendo né deve essere aggiunta acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta. Bisogna stuccare i giunti avendo cura di annegare apposite retine di armatura e applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno cinque-sette ore l'una dall'altra.

41.2.3 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto), devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e i giochi previsti o, comunque, necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati e installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc., che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e siano completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti. Analogamente, si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

41.3 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

41.4 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

41.4.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

UNI EN ISO 12944-1 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;*

UNI EN ISO 12944-2 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;*

UNI EN ISO 12944-3 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Considerazioni sulla progettazione;*

UNI EN ISO 12944-4 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Tipi di superficie e loro preparazione;*

UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

Art. 42 - Esecuzione di intonaci

42.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

42.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

42.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori. L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

42.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

42.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

42.4.1 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

42.5 Intonaci su superfici vecchie

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.6 Intonaci da eseguire su altri esistenti

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.7 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m³ di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

42.8 Intonaco grezzo frattazzato o travesato

L'intonaco grezzo frattazzato (o travesato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

42.9 Intonaci a base di gesso per interni

42.9.1 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale

L'intonaco rustico per interni costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato manualmente su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

42.9.2 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e

verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.3 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotta per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotta di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1^a fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2^a fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

42.9.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

42.10 Intonaco per interni per protezione antincendio

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

42.11 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

42.12 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore $\mu < 12$, e conduttività termica $\lambda = 0,4$ W/mK.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente

bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.

L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

42.13 Intonaco per esterno di tipo plastico

L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.

L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutto, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

42.14 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di indurimento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

42.15 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO₂-SO₂.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmanti, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento.

Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

42.16 Impermeabilizzante antiumido trasparente silossanico per intonaci

L'impermeabilizzazione dell'intonaco deve essere ottenuta con l'applicazione di un impregnante a forte capacità di penetrazione ed elevato effetto idrorepellente, anche per il trattamento di supporti compatti e poco porosi. Il prodotto non deve creare pellicole e deve lasciare inalterata la traspirazione dei supporti. Inoltre, deve prevenire la formazione di efflorescenze, muffe e salnitro. Il prodotto non deve essere usato su ceramica o superfici non assorbenti.

Le superfici da trattare devono essere pulite, asciutte in profondità e prive di residui di trattamenti precedenti. Eventuali fessure o cavità devono essere otturate.

42.17 Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

42.18 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil coloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

42.19 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

Art. 43 - Opere di vetrazione e serramentistica

43.1 Definizioni

Per *opere di vetrazione* si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo), sia in luci fisse sia in ante fisse, o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per *opere di serramentistica* si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

43.2 Realizzazione

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto, e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono, inoltre, essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, e di sicurezza, sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, agli atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico e acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697**).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termometrici, tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, ed essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durevole alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento. I tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. La sigillatura deve, comunque, essere conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

43.3 Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

43.4 Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Art. 44 - Esecuzione delle pavimentazioni

44.1 Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

44.1.1 Pavimentazione su strato portante

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);

- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

44.1.2 Pavimentazione su terreno

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- gli strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

44.1.3 Realizzazione degli strati portanti

La realizzazione degli strati portanti sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate allo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o

accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto *galleggiante* i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

44.1.3.1 *Materiali per pavimentazioni su terreno*

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione

si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

44.2 Esecuzione delle pavimentazioni interne con collante

Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi:

- preparazione della superficie di appoggio: la superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura;
- preparazione del collante: le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori. L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione. Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti). Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori;
- stesa del collante e collocazione delle piastrelle: il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle. Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco;
- stuccatura dei giunti e pulizia: l'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti. Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

44.3 Soglie e davanzali

Tutti i davanzali e le soglie di finestre e porte-finestre saranno in marmo (o pietra naturale) tipo, colore, spessore non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore allo spessore del vano nel quale devono essere collocate. Le soglie interne ed esterne, per luci fino a 150 cm, dovranno essere costituite da un unico elemento.

Le soglie dovranno essere lucidate nella parte a vista e poste in opera con malta cementizia.

Le soglie esterne dovranno essere dotate di intagli per mazzette e listello per battuta serramento in alluminio o in PVC rigido.

La parte ammorsata delle soglie esterne non dovrà essere inferiore a 3 cm, mentre dovrà essere di almeno 2 cm per quella delle porte interne.

44.4 Zoccolino battiscopa

Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale (legno, plastica, marmo, gres, ceramica, ecc.) dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con:

- malta cementizia;
- colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni;
- viti ad espansione.

Gli zoccolini dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- altezza come da specifiche indicate negli elaborati progettuali (8-10 cm per il marmo e 10-15 per gli elementi in plastica);
- spessore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali;
- finitura superiore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali

La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica, marmo con malta cementizia (o colla), deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.

44.5 Rivestimento dei gradini

I gradini e i sottogradini delle scale dovranno essere rivestiti con lastre di marmo, di spessore non inferiore a 3 cm per le pedate e a 2 cm per i sottogradini.

Le pedate dovranno essere collocate con malta cementizia, accuratamente battuta in tutta la superficie per fare defluire la malta. Le lastre devono essere leggermente inclinate in avanti per evitare il ristagno dell'acqua, soprattutto se si tratta di gradini di scale esterne.

Le pareti delle rampe delle scale saranno rivestite con battiscopa alti quanto le alzate e spessi almeno 2 cm.

I pianerottoli saranno pavimentati con lastre di marmo dello spessore di 3 cm.

44.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi

Le soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo (o pietra naturale) di spessore di non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore a 20 cm. La posa in opera dovrà essere effettuata con malta cementizia o colla per pavimenti. Le fughe dovranno essere sigillate con specifico cemento bianco. La parte sporgente verso l'esterno della lastra di marmo dovrà essere dotata di gocciolatoio.

44.7 Esecuzione di pavimentazioni esterne in piastrelle segate regolari in quarzite

Le piastrelle regolari in quarzite di vario spessore (variabile da 1 a 4 cm) potranno essere impiegate per la pavimentazione di:

- marciapiedi, strade, piazze;
- sottoportici, giardini, patii, marciapiedi.

Le piastrelle, fino a spessori di 4 cm, non devono essere posate su sabbia, ma su sottofondo preferibilmente in calcestruzzo (massetto spesso almeno 3-4 cm), il quale dovrà essere ad una quota più bassa del livello di superficie di circa 6-10 cm, a seconda dello spessore delle piastrelle.

Infine, prima di iniziare una pavimentazione in piastrelle, si deve procedere ad un lavaggio delle stesse con getto d'acqua per eliminare eventuali residui terrosi e impurità di cava, e facilitare il processo di fissaggio della piastrella al letto di malta.

Per la posa in opera, si deve procedere come segue:

- tracciamento dei piani con appositi spaghi (livelle) (le pendenze da rispettare per lo smaltimento delle acque possono essere inferiori a quelle dei cubetti, ma in ogni caso non possono scendere sotto l'1%);
- preparazione di una malta con sabbia e cemento (250 kg di cemento per m³);
- stesa della malta sul sottofondo;
- posa delle piastrelle, che devono distare l'una dall'altra almeno 3-4 mm. La consistenza della malta deve essere abbastanza pastosa in modo che la stessa, sotto la pressione della piastrella battuta (con martelli, possibilmente gommati), possa rifluire dai bordi della piastrella che ha aderito completamente al suo letto di posa.

Un'altra soluzione, soprattutto per le pavimentazioni con fuga superiore ai 5 mm, è quella di posare le piastrelle su una malta normale (magari dopo aver cosperso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una boiaccia fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiaccia stessa vada a sporcare il pavimento. Dopo qualche tempo, e cioè quando la malta ha acquistato già una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna leggermente la fuga con riga o ferro. Questa operazione deve essere eseguita con molta accuratezza, essendo questo l'ultimo e spesso il più importante tocco estetico della pavimentazione. Eventuali sbavature dovranno essere immediatamente pulite con stracci, o meglio ancora con spugne inumidite;
- versando della biacca sull'intera pavimentazione con lo stesso procedimento utilizzato per i cubetti e distribuendola con l'aiuto delle spazzole, in modo da ottenere il riempimento regolare di tutte le fughe. La pulizia deve essere effettuata con segatura prima bagnata e poi asciutta. Il procedimento è particolarmente indicato per le fughe strette.

Nell'esecuzione di ampie superfici come, ad esempio, quelle delle piazze, devono essere previsti dei giunti di dilatazione, per evitare la parziale rottura delle piastrelle o l'allargamento delle fughe.

Le considerazioni su esposte sono applicabili anche alle pavimentazioni ad opera incerta.

44.8 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Art. 45 - Opere di rifinitura varie

45.1 Verniciature e tinteggiature

45.1.1 Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

45.1.2 Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

45.1.2.1 *Preparazione delle superfici*

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, mascheratura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

45.1.2.2 *Stato delle superfici murarie e metalliche*

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

45.1.2.3 *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

45.1.3 *Tinteggiatura di pareti*

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

45.1.3.1 *Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

45.1.3.2 *Tinteggiatura a colla e a gesso*

La tinteggiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

La tinteggiatura può essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

45.1.3.3 *Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

45.1.3.4 *Tinteggiatura con idropittura a base di cemento*

Questo tipo di tinteggiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.

La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.

L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.

45.1.3.5 *Tinteggiatura a base di resine sintetiche*

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

45.1.3.6 *Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa.*

Applicazione a rullo di lana o pennello

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

45.1.3.7 *Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni*

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

45.1.3.8 *Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli e difetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

45.1.3.9 *Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

45.1.4 Verniciatura

45.1.4.1 Generalità

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

45.1.4.2 Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

- Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;

- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

45.1.4.3 Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.

e. Sola applicazione dell'antiruggine

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5°C e + 40°C;
- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare

dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:

- classe REI 30/45: 500 microns;
- classe REI 60: 750 microns;
- classe REI 120: 1000 microns.

– applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

45.1.4.4 *Protezione*

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

45.1.4.5 *Controllo*

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 – *Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;*

UNI 8755 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;*

UNI 8756 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di identificazione e metodi di prova.*

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

45.1.5 *Smaltimento rifiuti*

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.

In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

45.1.6 *Esecuzione di decorazioni*

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori può fornire all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi e modalità esecutive.

Le campionature devono essere sottoposte all'accettazione del direttore dei lavori.

45.2 *Rivestimenti per interni ed esterni*

45.2.1 *Definizioni*

Si definisce *sistema di rivestimento* il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda delle loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

45.2.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà, inoltre, la composizione della malta, onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento, si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralici o simili. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.

In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

45.2.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

45.2.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali e artificiali:
 - impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
- su prodotti di legno e di acciaio:
 - si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e accettate dalla direzione dei lavori. Le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

45.2.5 Superfici e supporti

Le superfici murali idonee per la posa di tappezzerie possono essere:

- l'intonaco civile;
- la rasatura a gesso;
- il cemento lisciato.

45.2.6 Strato delle superfici e dei supporti murali

I supporti murali nuovi per l'applicazione delle tappezzerie devono possedere i seguenti requisiti:

- essere privi di residui delle precedenti lavorazioni e, soprattutto, di residui untuosi;
- possedere un grado di umidità relativa inferiore al 55%;
- avere un pH compreso tra 6 e 7.

I suddetti requisiti devono essere preventivamente controllati dal direttore dei lavori.

45.2.7 Preparazione del supporto

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della tappezzeria.

La preparazione deve consistere nella pulizia da tutti gli elementi estranei che possano pregiudicare l'adesione delle tappezzerie. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc., avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa. In generale, le tecniche di preparazione (carteggiatura, spazzolatura, stuccatura, rasatura, ecc.) devono rispettare le precise indicazioni del produttore.

45.2.8 Tecnica di applicazione

La tecnica di applicazione deve rispettare le indicazioni contenute nelle schede tecniche fornite dal produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Durante l'applicazione, si deve curare la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e, comunque, la scarsa percepibilità dei giunti.

Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (ad esempio tessili), si deve provvedere ad applicare uno strato intermedio di carta foderata o prodotto simile, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute. Si deve applicare, infine, il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

45.2.9 Norme di riferimento

UNI EN 12149 – Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione della migrazione dei metalli pesanti e di altre sostanze, del cloruro di vinile monomero e del rilascio di formaldeide;

UNI EN 12781 – Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per pannelli di sughero;

UNI EN 12956 – Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione delle dimensioni, rettilineità, spugnabilità e lavabilità;

UNI EN 13085 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero;*
UNI EN 15102 – *Rivestimenti murali decorativi. Prodotti in rotoli e pannelli;*
UNI EN 233 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per carte da parati finite e per rivestimenti di vinile e di plastica;*
UNI EN 234 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;*
UNI EN 235 – *Rivestimenti murali. Vocabolario e simboli;*
UNI EN 259-1 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Specifiche;*
UNI EN 259-2 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Determinazione della resistenza agli urti;*
UNI EN 266 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.*

45.3 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, accerterà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare, verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti, e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o, comunque, simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi, verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti. Per i rivestimenti in fogli, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

Art. 46 - Rilievi, tracciati e capisaldi

46.1 Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

46.2 Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

46.3 Capisaldi

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori.

La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel

presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

46.4 Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Art. 47 - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2021.

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Schema di contratto

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

G.02

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

**OGGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER TRASFERIMENTO SCUOLA
INFANZIA BIRULÒ ALL'INTERNO DELLA CASERMA GAVOGLIO, VIA
DEL LAGACCIO 41 16134 GENOVA**

SCHEMA DI CONTRATTO

(DPR 5 ottobre 2010 n. 207, art. 43)

Genova lì,.....

Il R.U.P.: Ing. Gianluigi Frongia



COMUNE DI GENOVA

REPERTORIO N.del.....

Appalto fra il Comune di Genova e l'Impresa _____ per
per l'esecuzione delle opere di **MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL
TRASFERIMENTO DELLA SCUOLA INFANZIA BIRULÒ ALL'INTERNO DELLA
CASERMA GAVOGLIO SITA IN VIA DEL LAGACCIO 41 16134 GENOVA**

Le parti

COMUNE DI GENOVA, nella veste di Stazione Appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9,
Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da _____ nato/a a
_____ il _____, e domiciliato presso la sede del
Comune, nella qualità di _____, in esecuzione del provvedimento del Sindaco
n. _____.

l'IMPRESA _____, di seguito, per brevità, denominata
_____, con sede in _____ Via/Piazza _____ - n.
_____ - C.A.P. _____ - Codice Fiscale, Partita I.V.A. e numero di iscrizione al Registro
delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di _____
rappresentata da _____, nato/a a _____ (_____) il
_____ e domiciliato/a presso la sede dell'Impresa in qualità di

PREMETTONO

- che con determinazione dirigenziale della Direzione _____
n. _____ in data _____, esecutiva ai sensi di legge, l'Amministrazione
Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata, ai sensi del
combinato disposto dell'art. 36 del D.Lgs. 18.04.2016 n.50 - Codice dei contratti pubblici (d'ora
innanzi, denominato il Codice) e dell'art. 1 del Dl 16 luglio 2020, n. 76, al conferimento in appalto
dell'esecuzione dei lavori per la manutenzione straordinaria per il trasferimento della scuola infanzia
Birulò all'interno della caserma Gavoglio sita in Via del Lagaccio 41, Genova – Municipio I Centro
Est – per un importo complessivo dei lavori stessi, da contabilizzare a misura di Euro 629.578,73
(seicentventinovemilacinquecentosettantotto/73), di cui: Euro 22.122,57
(ventiduemilacentoventidue/57) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza e oneri sicurezza covid,
già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 30.226,58 (trentamiladuecentoventisei/58) per
opere in economia;
- che per l'esecuzione dei lavori sono richieste le seguenti qualifiche: categoria prevalente OG2 e
categoria scorporabile OG11
- che con la stessa determinazione dirigenziale di cui sopra, il Comune ha aggiudicato
_____ l'appalto di cui trattasi all'Impresa _____, come sopra generalizzata,
per il ribasso percentuale offerto, pari al _____% (_____percento), **sull'elenco
prezzi unitari posto a base di gara** ed il conseguente importo contrattuale di
Euro _____, di cui Euro 22.122,57
(ventiduemilacentoventidue/57) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e
non soggetti a ribasso, ed Euro 30.226,58 (trentamiladuecentoventisei/58) per opere in economia;
- che l'impresa è iscritta nella white list della prefettura di Genova;
- che è stato emesso DURC on line relativamente all'Impresa.....n. prot..... in
data..... con validità fino al

Quanto sopra premesso e confermato quale parte integrante del presente atto, le Parti, come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue.

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto a _____, che, avendo sottoscritto in data _____, congiuntamente con il Responsabile del Procedimento, apposito verbale con i contenuti di cui all'art. 31, comma 4-lettera e) del Codice (prot. NP. _____), accetta senza riserva alcuna, per l'esecuzione delle opere di **Manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio sita in via del Lagaccio 41 16134 Genova**

2. L'appaltatore, si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto.

1.L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto, delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione _____, del Capitolato d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale dello stesso Settore n. _____ in data _____ (*inserire estremi provv. di aggiudicazione*), che qui s'intendono integralmente riportate e trascritte con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione avendone preso l'appaltatore piena e completa conoscenza.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1.L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a Euro _____ (_____/_____/_____): di cui Euro 22.122,57 (ventiduemilacentocinquante/57) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, ed Euro 30.226,58 (trentamiladuecentocinquante/58) per opere in economia.

2. Il contratto è stipulato interamente "a misura", per cui per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3.I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Articolo 4. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati dal Direttore dei Lavori, previa disposizione del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), entro il termine di quarantacinque giorni dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto

Ovvero, in alternativa

1. I lavori sono stati consegnati prima della stipula del contratto, ai sensi dell'Art. 8 comma 1, del DL 16 luglio 2020, n. 76 in data _____ prot. NP n. ____/____ che si considera allegato al presente contratto anche se allo stesso materialmente non unito.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è dato in 180 giorni naturali e consecutivi dalla consegna dei lavori.

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori è applicata una penale pari a 0,1% (zerovirgolaunopercento) dell'importo contrattuale corrispondente ad Euro _____ (_____).

2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

3. La misura complessiva della penale non può superare il 10% (diecipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art 10 del Decreto.

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art 10, comma 2, lettere a), b,) c), e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere, ai sensi dell'art. 6 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04. 2000 n. 145, è assunta da _____ di cui *ante*, (oppure) da _____, nato a _____, il _____, in qualità di _____, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20% (venti per cento) calcolato in base al valore del contratto dell'appalto, pari ad Euro _____ (Euro _____).

2. All'appaltatore sarà corrisposta una rata di pagamento a saldo con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona/e abilitata/e a sottoscrivere i documenti contabili é/sono _____

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. (C.U.P. se previsto) e il codice IPA che è il seguente Y6CIW0.

Quest'ultimo codice potrà essere modificato in corso di esecuzione del contratto, l'eventuale modifica verrà prontamente comunicata al fornitore via PEC.

Le Parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:

- 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;

- 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori, sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso inadempienza contributiva e/o di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed alla emissione del certificato di pagamento.

Il Direttore dei Lavori, a seguito della Certificazione dell'ultimazione degli stessi, compilerà il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art.14, comma 1, lett.e), del Decreto.

All'esito positivo del collaudo, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo, ai sensi dell'art. 113-bis, comma 3, del Codice.

Il pagamento della rata di saldo è comunque subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art 103, comma 6, del Codice.

Nel caso di pagamenti di importo superiore ad Euro cinquemila, il Comune, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà ad una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18.01.2008.

3. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 5, della L. n. 136/2010 e s.m.i., il C.I.G. attribuito alla gara é _____.

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario _____ - Agenzia n. _____ di _____ -Codice IBAN IT _____, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

_____ stesso - Codice Fiscale _____ e _____ nato/a a _____ il _____ - Codice Fiscale _____

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto dall'art. 3, comma 3, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'appaltatore medesimo si impegna a comunicare, ai sensi dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i., al Comune, entro sette giorni, eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione

L'articolo 106, comma 13, del Codice regola la cessione di crediti. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Art. 10. Ultimazione dei lavori.

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12, comma 1, del Decreto.

Il certificato di ultimazione dei lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Articolo 11. Regolare esecuzione, gratuita manutenzione.

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione. Le Parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dalla data di ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della Stazione Appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice.

Costituiscono comunque causa di risoluzione:

1. grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;

2. inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
3. manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
4. sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
5. subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
6. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
7. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
8. impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
9. inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010 e s.m.i.;
10. in caso di esito interdittivo delle informative antimafia emesse dalla Prefettura per l'aggiudicatario provvisorio o il contraente;
11. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;
12. in caso d'inosservanza degli impegni di comunicazione alla Prefettura, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di seguito elencati:
 - A. trasporto di materiale a discarica,
 - B. trasporto e/o smaltimento rifiuti,
 - C. fornitura e/o trasporto di terra e/o di materiali inerti e/o di calcestruzzo e/o di bitume,
 - D. acquisizioni dirette e indirette di materiale di cava per inerti e di materiale di cava a prestito per movimento terra,
 - E. fornitura di ferro lavorato,
 - F. noli a freddo di macchinari, fornitura con posa in opera e noli a caldo (qualora gli stessi non debbano essere assimilati al subappalto ai sensi dell'art.105 del codice),
 - G. servizio di autotrasporto,
 - H. guardianaggio di cantiere,
 - I. alloggio e vitto delle maestranze.

Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

Articolo 13. Controversie.

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del Certificato di Regolare Esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del Codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Articolo 14. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Impresa _____ ha depositato presso la Stazione Appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;

b) un proprio Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al successivo capoverso.

La Stazione Appaltante ha messo a disposizione il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dall Ing. Gerardo Della Porta in data Ottobre 2020, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo. Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza all'art.14 del Capitolato Speciale d'Appalto.

2. Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al precedente capoverso e il/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

Articolo 15. Subappalto.

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del Codice, riguardano le seguenti attività: _____ facenti parte della Categoria prevalente (_____) e i lavori appartenenti alle Categorie _____

Articolo 16. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante polizza fidejussoria rilasciata da _____ - Agenzia di _____. Cod. _____ - numero _____, emessa in data _____ per l'importo di Euro _____ (____ / ____), pari al _____ % (_____ percento *INSERIRE percentuale esatta del conteggio della cauzione*) dell'importo del presente contratto, *EVENTUALE* ridotto nella misura del% ricorrendo i presupposti di applicazione degli artt. 103 e 93, comma 7, del Codice, avente validità sino a _____, comunque fino alla data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione e- in ogni caso- fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato, con previsione di proroghe semestrali / annuali .

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

Articolo 17. Responsabilità verso terzi e assicurazione.

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del codice, l'appaltatore s'impegna a stipulare / ha stipulato polizza assicurativa che tenga / per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti

dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro _____ (_____) (*inserire importo contrattuale*) e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 500.000 (cinquecentomila /00).

Qualora per il mancato rispetto di condizioni previste dalla polizza, secondo quanto stabilito dalla relativa disciplina contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 18. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 per quanto ancora vigente;
- tutti gli elaborati grafici progettuali;
- l'elenco dei prezzi unitari individuato ai sensi dell'art. 3 del presente contratto;
- i piani di sicurezza previsto dall'art. 14 del presente contratto;

Articolo 19. Elezione del domicilio.

L'appaltatore, ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 elegge domicilio, in Genova, presso:
.....

Articolo 20. Pantouflage o revolving door

L'affidatario dichiara di non trovarsi nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

Art. 21 Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Il Comune di Genova, in qualità di titolare (con sede in Genova, Via Garibaldi 9- telefono 010.557111; indirizzo e-mail urpgenova@comune.genova.it; casella di posta elettronica certificata (PEC) comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, di ricerca storica e di analisi per scopi statistici.

Articolo 22. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.), sono a carico dell'appaltatore, che, come sopra costituito, vi si obbliga.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131.

4. L'Imposta sul Valore Aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

5. Tutti gli allegati in formato digitale al presente atto o i documenti richiamati in quanto depositati presso gli Uffici comunali, sono da intendersi quale parte integrante e sostanziale di esso e, le Parti, avendone piena conoscenza, col mio consenso, mi dispensano di darne lettura.

La Civica Amministrazione

(Documento firmato digitalmente)

L'appaltatore

(Documento firmato digitalmente)

Le condizioni principali del contratto, stipulato secondo le procedure del Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione sono quelle contenute nel presente disciplinare, parte integrante del contratto stesso.

Il contratto si intenderà concluso, alle condizioni sopra menzionate, in Genova alla data in cui la Stazione Appaltante avrà conoscenza dell'accettazione dell'offerta, che dovrà essere espressa senza riserve tramite MEPA.

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Computo Metrico Estimativo Opere Edili

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

D.01

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio - Via del Lagaccio, 41 16134 Genova**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Genova, 15/12/2021

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		OPERE EDILI SCUOLA				
		Demolizioni e smontaggi				
1	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze da 10,1 a 15 cm. A6:(3,89*3,74)+(3,82*3,74)+(1,56*3,74)+(1,22*2,20) D1:(0,97*2,2)+(1,3*3,15) D2:1,3*3,15 D4:(1,58*3,74)+(1,56*3,74)+(1,44*3,74*2) S4:(1,58*3,74)+(0,11*2,20) S5:1,21*2,20 S6:(3,27*3,74)+(0,21*2,20) S7:0,95*2,20 S8-S9-D5:(2,34*3,74)+(2,67*3,74)+(2,50*3,74)+(2,88*3,74) S10:(1,97*3,74)+(1,07*3,74) S12-S13:0,07*2,20*2 S14:(1*2,20)+(1,86*2,48) LT:3,6*2*1,8	m²	37,35 6,23 4,10 22,51 6,15 2,66 12,69 2,09 38,86 11,37 0,31 6,81 12,96	24,20	3.970,98
2	25.A05.B10.020	Demolizione pavimenti piastrelle A2:22,94 D5-S9-S8:20,15 S6-S7-S10:27,92 S4:9,51 S14:6,62	m²	22,94 20,15 27,92 9,51 6,62	18,81	1.639,10
3	25.A05.B20.020	Rimozione rivestimenti in piastrelle posate a malta bagni:(13,4+2,7+2,7+12)*2 cucina:17,7*2 zoccolo:(32+57+105+197+69+50)*0,1 rivestimento in perlinato/piastrelle wc pt (per analogia):7,76*2	m²	61,60 35,40 51,00 15,52	18,15	2.967,89
4	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco interno #vedi qta art. 25.A05.B20.020 pos.3:m² 163,52	m²	163,52	7,06	1.154,45
5	25.A05.F01.010	Rimozione senza rec pedate alzate soglie guide piane finestre:(1,2*0,5)*14 soglia porta pt:1,5*0,5	m²	8,40 0,75 9,15	17,10	156,47

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio Finestre piano scuola:(1,2*2,35)*12 Finestra piccola bagno:(0,6*1,65) Finestre salone piano terra:(1,2+1,8)+(1,2+1,47) Portone atrio piano terra:1,80*3 Porta interna salone p.t.:1,20*2,30 Porte vano scala:1,2*2,20*2 Porte interne:12*0,80*2,10 Porta bagno p.t.:1,52*2,95	m²	33,84 0,99 5,67 5,40 2,76 5,28 20,16 4,48 78,58	30,22	2.374,69
7	25.A05.G01.010	Rimozione wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata bagni:7 lavabo pt:1	cad	7,00 1,00 8,00	17,10	136,80
8	25.A05.H01.110	Smontaggio serramenti legno escluso telaio (min 2,00m²) Porte piano scuola da recuperare, parte apribile:1,15*2,2*7	m²	17,71 17,71	10,19	180,46
9	25.A05.I10.020	Tracce impianti muri in pietra sezione da 51 a 100 cm² stimato:15	m	15,00 15,00	67,90	1.018,50
10	25.A05.I10.030	Tracce impianti su muri mattoni pieni sezione fino a 50 cm² stimato:15	m	15,00 15,00	25,38	380,70
11	25.A05.I10.050	Tracce impianti muri mattoni forati sezione fino a 50 cm² 15	m	15,00 15,00	12,63	189,45
12	25.A05.I10.150	Sovrapprezzo tracce servizi igienici e cucine 15	m	15,00 15,00	12,84	192,60
13	25.A90.B05.010	Raschiatura carta da parati. A4:37,98*3,74	m²	142,05 142,05	4,27	606,55
14	25.A90.B05.020	Raschiatura totale vecchie pitture interne, idropitture				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	NP_11E	Calcolato 20% della superficie dei soffitti (escluso soffitti controsoffittati)				
		soffitti piano scuola:327,7			327,70	
		soffitti vano scala:(19+6,1+1,4+1,4+2,22+3)			33,12	
		soffitti piano terra:72,19			72,19	
		Calcolato 20% della superficie delle pareti				
		pareti piano scuola AULE e REFETTORIO:170,32*3,74			637,00	
		pareti piano scuola SERVIZI:(30,70+28,25+8,02+15,11+16,4+37,38+25,86+17,47)*3,74			373,02	
		pareti piano scuola DISTRIBUZIONE:99,91*3,63			362,67	
		pareti VANO SCALA:17,5*3,74*3			196,35	
		pareti P.T.:((15,2*3,2)+(34*4,83)+(0,98*2*3)+(14,78*2,97))			262,64	
		sommano			2.565,51	
		A dedurre nuove tramezze				
		#vedi qta art. 25.A52.A60.030 pos.17:m² 122,06				
		-122,06*2			-244,12	
		A dedurre pareti REI				
#vedi qta art. 25.A52.A60.010 pos.16:m² 46,70						
-46,70			-46,70			
A dedurre pareti con rivestimento						
#vedi qta art. 25.A66.R10.010 pos.73:m² 158,20						
-158,20			-158,20			
sommano			-449,02			
		(2563,51-449,02)*0,2			422,90	
			m²	422,90	3,42	1.446,32
		Rimozione di arredi presenti nei vari locali e ... automezzo, trasporto e conferimento in discarica				
		35			35,00	
			m³	35,00	58,96	2.063,60
		Totale Demolizioni e smontaggi				18.478,56
		Tramezze e controsoffittature				
16	25.A52.A60.010	Tramezze in elementi di cls cellulare espanso spes. cm 8				
		Controparete REI:(7,07*3,76)+(1,22*2,2)+(1,7*2,2)			33,01	
		Parete L.T. p.t.:4,61*2,97			13,69	
			m²	46,70	50,88	2.376,10
17	25.A52.A60.030	Tramezze in elementi di cls cellulare espanso spess. cm 12				
		A5:(1,16*3)+(1,20*2,2)			6,12	
		D1:2,77*2,33			6,45	
		D2:1,87*3,15			5,89	
		D4:1,56*3,63			5,66	
		S1:2,42*3,74			9,05	
		S2:3,69*3,74			13,80	
		S4:(1,96*3,74)+(1,97*3,74)			14,70	
		S5:1,21*2,20			2,66	
		S7:(0,80*2,20)+(2,66*3,74)			11,71	
		S8-S9-D5:(2,34+2,11+4,05+1,77)*3,63			37,28	

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
18	25.A54.A15.020	S14:(1,86*2,48)+(1,86*2,22) Rifacim.intonacograssello art25.A54.A15.010 per ogni cm +/- Calcolato 10% della superficie #vedi qta art. 25.A90.B05.020 pos.14:m² 422,90 422,90 422,90/2	m²	8,74	61,44	7.499,37
				122,06		
19	25.A54.B11.010	Int. int. strato aggrappante base cemento portland sp. 5mm #vedi qta art. 25.A52.A60.030 pos.17:m² 122,06 122,06 122,06*2 #vedi qta art. 25.A05.B20.020 pos.3:m² 163,52 #vedi qta art. 25.A52.A60.010 pos.16:m² 46,70	m²	211,45	24,97	5.279,91
				211,45		
20	25.A54.B11.020	Int. int. strato fondo base calce idrat cem port sp. 1/2cm #vedi qta art. 25.A54.B11.010 pos.19:m² 454,34	m²	244,12	13,30	6.042,72
				163,52		
21	25.A54.B11.030	Int. int. strato finitura calce idrat cem Port gran <0,6mm #vedi qta art. 25.A54.B11.020 pos.20:m² 454,34	m²	46,70	8,87	4.030,00
				454,34		
22	25.A58.C10.010	controparete in cartongesso con lastre antiumido 13 mm Controparete parete salone per presenza d'impianti:5,74*5,90	m²	454,34	34,01	1.151,92
				454,34		
23	NP_10E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. Superficie dedotta graficamente:65,56	m²	33,87	41,06	2.691,89
				33,87		
24	NP_16E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. Superficie dedotta graficamente:36,43	m²	65,56	57,50	2.094,73
				65,56		
25	PR.C22.A10.010	8 x 60 x 25 h EI 120 #vedi qta art. 25.A52.A60.010 pos.16:m² 46,70	m²	36,43	14,60	681,82
				36,43		
				46,70		
				46,70		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Totale Tramezze e controsoffittature				34.488,18
		Serramenti				
		Serramenti esterni				
26	25.A74.A30.020	Sola posa copertine marmo ecc. spess. <=3 cm Larg. > 25 cm Nuovi davanzali finestre:1,3*0,5*14	m²	9,10 9,10	83,18	756,94
27	25.A80.A10.010	Solo posa persiana piano scuola:(1,2*2,5)*12	m²	36,00 36,00	24,43	879,48
28	25.A80.A10.030	Fermapersiane 12*2	cad	24,00 24,00	13,00	312,00
29	25.A80.A25.010	Sola posa animelle in legno 12*(1,2+1,2+2,35+2,35) finestre salone p.t.:(1,2+1,8)*2+(1,2+1,5)*2	m	85,20 11,40 96,60	34,24	3.307,58
30	25.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - Portefinestre FV01:(1,2*2,35)*12 FV02-03 finestre salone p.t.:(1,21*1,8)+(1,21*1,47)	m²	33,84 3,96 37,80	48,71	1.841,24
31	25.A80.B10.010	Sola posa portoncino caposcala compreso controtelaio. PV03 rampa (ingresso principale):1 PV02 corte interna:1 PV01 wc esterno:1 PU02 porta uscita depositi:1 PU03 us vano scala:1	cad	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 5,00	232,64	1.163,20
32	25.A86.A40.015	Canc. acc. sempl. dis. sald. p. oltre 20 kg/m² incl. ferr. Cancelli su rampa:30*1,3*3,15*2	Kg	245,70 245,70	8,82	2.167,07
33	25.A90.D10.101	Antiruggine idrosolub, vuoto per pieno, ringhiere semplici cancelli su rampa (x 2 lati):1,3*3,15*2*2	m²	16,38 16,38	12,30	201,47

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
34	25.A90.D10.201	Smalto ferromicaceo, vuoto per pieno, ringhiere semplici #vedi qta art. 25.A90.D10.101 pos.33:m² 16,38 16,38*2	m²	32,76	9,37	306,96
				32,76		
35	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti h max m. 2,15 PU01:1	cad	1,00	265,94	265,94
				1,00		
36	NP_19E	Fornitura e posa di parete interna verticale piana ... del foro e il materiale di posa necessario FV04:1	cad	1,00	718,77	718,77
				1,00		
37	NP_25E	Finestra o portafinestra in legno di abete, larice o ... escluso, misurazione minima mq 1,50 #vedi qta art. 25.A80.A30.010 pos.30:m² 37,80	m²	37,80	402,27	15.205,81
				37,80		
38	NP_26E	Persiana, a stecca aperta alla genovese in legno ... della DL). Ferramenta d'uso di primaria qualità. #vedi qta art. 25.A80.A10.010 pos.27:m² 36,00	m²	36,00	290,95	10.474,20
				36,00		
39	NP_27E	Portone in legno come da abaco serramenti, compreso ... minima 2,00 m² ad una o due ante. PV03 rampa (ingresso principale):1,3*3,15 PV02 corte interna:1,8*2,95 PV01 wc esterno:1,52*2,95	m²	4,10	469,93	6.527,33
				5,31		
				4,48		
				13,89		
40	NP_29E	Portoncino capo-scala, tamburato, completo di ... tanganica) dello spessore di 8 mm, a due ante PU02 uscita depositi:1 PU03 u.s. vano scala:1	cad	1,00	759,00	1.518,00
				1,00		
				2,00		
41	NP_30E	Fornitura di porta tagliafuoco EI 60 A1, certificata ... di spessore medio 120 microns #vedi qta art. 60.C05.A10.010 pos.35:cad 1,00	cad	1,00	2.183,97	2.183,97
				1,00		
42	PR.A21.A20.060	Lastre piane marmo sp. 3 cm dim. fino 40x180 cm				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
43	PR.A23.B10.020	Controtelaio in legno per porte #vedi qta art. 25.A74.A30.020 pos.26:m² 9,10	m²	9,10	127,51	1.160,34
				9,10		
44	PR.A23.C12.010	Fermapersiana tipo " Omino " #vedi qta art. 25.A80.A25.010 pos.29:m 96,60	m	96,60	20,24	1.955,18
				96,60		
44	PR.A23.C12.010	Fermapersiana tipo " Omino " #vedi qta art. 25.A80.A10.030 pos.28:cad 24,00	cad	24,00	3,16	75,84
				24,00		
Totale Serramenti esterni						51.021,32
Serramenti interni						
45	25.A80.A25.010	Sola posa animelle in legno Porte da 80:(0,8+2,1+2,1)*10 Porte da 75:(0,75+2,1+2,1)*2 Porte da 90:(0,9+2,1+2,1)*2	m	50,00	34,24	2.400,22
				9,90		
				10,20		
				70,10		
46	25.A80.B10.010	Sola posa portoncino caposcala compreso controtelaio. PV04:1	cad	1,00	232,64	232,64
				1,00		
47	25.A80.C10.010	Sola posa porta interna compresa ppo accessori e coprifili porte interne:13 Porte depositi:2 Porta locale tecnico p.t.:1	cad	13,00	80,12	1.281,92
				2,00		
				1,00		
				16,00		
48	60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente Accesso zona depositi:1	cad	1,00	134,01	134,01
				1,00		
49	NP_18E	Fornitura e posa in opera di controtelaio tipo Scrigno ... a scomparsa, di peso maz unitario di 120 kg porte scorrevoli:4	cad	4,00	345,98	1.383,92
				4,00		
50	NP_27E	Portone in legno come da abaco serramenti, compreso ... minima 2,00 m² ad una o due ante.				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
51	PR.A23.B10.020	PV04:1,2*2,3 Controtelaio in legno per porte #vedi qta art. 25.A80.A25.010 pos.45:m 70,10	m²	2,76	469,93	1.297,01
				2,76		
52	PR.A23.E10.015	porta MDF LISCIA laccata opaca 70,80,90 #vedi qta art. 25.A80.C10.010 pos.47:cad 13,00	m	70,10	20,24	1.418,82
				70,10		
53	PR.A23.E10.900	porta lamiera metallica cantina #vedi qta art. 25.A80.C10.010 pos.:cad 3,00	cad	13,00	354,20	4.604,60
				13,00		
54	PR.C22.C05.025	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050 #vedi qta art. 60.C05.A05.010 pos.48:cad 1,00	cad	3,00	115,12	345,36
				3,00		
55	25.A90.C05.020	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050 #vedi qta art. 60.C05.A05.010 pos.48:cad 1,00 Totale Serramenti interni Recupero porte in legno Sverniciatura con fiaccola o aria calda supporti legno PL02:2,9*1,15*6 PL03:2,2*1,15*1 PL08:(1,2*3,73)+(2,2*1,15)	cad	1,00	301,07	301,07
				1,00		
56	25.A90.C05.040	Raschiatura parziale e carteggiatura totale di sup lignee #vedi qta art. 25.A90.C05.020 pos.55:m² 29,55	m²	29,55	9,19	271,56
				29,55		
57	25.A90.C10.010	Verniciatura con impregnante all'acqua su legno #vedi qta art. 25.A90.C05.020 pos.55:m² 29,55	m²	29,55	9,84	290,77
				29,55		
58	90.O15.A05.015	Riparazione telai fissi per aperture oltre i 2,5 mq PL02:(2,9+2,9+1,15)*6 PL03:(2,2+2,2+1,15)*1 PL08:(2,2+2,2+1,15)+(3,73+3,73+1,2+1,2)		41,70		
				5,55		
						13.399,57

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
59	90.O15.A10.010	Revisione ante finestre in legno Parte apribile:(1,15*2,2)*8	m	62,66	39,21	2.456,90
			m²	20,24	96,53	1.953,77
60	90.O15.A15.030	Riparazione ante con sostituzione fermavetro Parte apribile:2,8*2*7 Sopraluce:3,28*6 Sopraluce PL08:(1,36+1,79+1,94+1,94+3,48)*2	m	39,20 19,68 21,02	13,04	1.041,90
61	90.O15.A15.040	Riparazione ante con sostituzione ferramenta 8*2	cad	16,00	31,24	499,84
62	90.O15.A30.015	Posa vetri per specchiatura unica fissata con listelli PL02:1,33*6 PL08:3,32	m²	7,98 3,32	49,68	561,38
63	PR.A24.A70.020	Stratificato sicurezza 2B2 sp. 8 mm #vedi qta art. 90.O15.A30.015 pos.62:m² 11,30	m²	11,30	49,34	557,54
		Totale Recupero porte in legno				8.990,89
		Accessori				
64	60.C05.B05.010	Sola posa in opera di maniglione antipanico "a leva" PU01:2 PU02:2 PU03:2 PL01:1 PL07:1	cad	2,00 2,00 2,00 1,00 1,00	34,16	273,28
65	60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar porta 1 anta PV02:1	cad	1,00	68,31	68,31
66	60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar" porta 2 ante				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
67	PR.C22.C10.010	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta #vedi qta art. 60.C05.B05.020 pos.65:cad 1,00 #vedi qta art. 60.C05.B05.030 pos.66:cad 2,00	cad	1,00	136,62	273,24
				1,00		
68	PR.C22.C10.020	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar"per anta secondaria #vedi qta art. 60.C05.B05.030 pos.66:cad 2,00	cad	2,00	196,08	588,24
				2,00		
69	PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120 #vedi qta art. 60.C05.B05.010 pos.64:cad 8,00	cad	3,00	113,85	910,80
				8,00		
70	PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta U.S. piano terra:1 Refettorio:1 U.S. zona depositi:1 U.S. salone piano terra:1	cad	1,00	253,00	1.012,00
				1,00		
		Totale Accessori				3.505,37
		Totale Serramenti				76.917,15
		Pavimenti e Rivestimenti				
71	25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm. #vedi qta art. 25.A05.B10.020 pos.2:m² 87,14	m²	8,00	26,12	2.276,10
				87,14		
72	25.A66.C10.040	Posa pav. cotto, grès, klinker con colla incl. sig. giun. superficie dedotta graficamente:497,67	m²	497,67	25,88	12.879,70
				497,67		
73	25.A66.R10.010	Riv. piast. cotto, grès, klinker con colla incl. giunti cucina e dispensa:23,3*2 wc personale:(6,7+5,8)*2		46,60		
				25,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
74	25.A66.Z10.010	bagno bambini 1 e 2 (con maggiorazione per posa come da disegno esecutivo) :(11,36+15,15)*1,7*1,2 bagno disabili:8,4*1,2 bagno p.t.:11,22*2	m²	54,08	35,04	5.543,33
				10,08 22,44		
75	25.A66.Z10.025	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm accessi lato rampa piano scuola:0,82*4 accesso p.t.:0,82*2	m	3,28 1,64	11,44	56,28
				4,92		
76	25.A74.A30.025	Posa zoccolo cotto, grès, klinker collante incl. giunti locali spogliatoi, antibagno personale, lavanderia, angolo medico, depositi, aule e refettorio, corridoio, salone e ingresso al piano terra misura dedotta graficamente:314,32+8,02+11,53+48,36-8-2,8	m	371,43	11,52	4.278,87
				371,43		
77	NP_05E	Sola posa copertine marmo ecc. sp. da 3 a 5 cm Larg.> 25 cm Ingressi su rampa piano scuola:1,76+1 D5 Rampa:2,84 Rampa p.t.:11,63	m²	2,76 2,84 11,63	113,89	1.962,32
				17,23		
78	NP_12E	Fornitura e posa di rete in nylon a.t. a maglia ... corda di nylon 10 mm. Colore a scelta della DL protezione scala:7,2*1*3	m²	21,60	26,43	570,89
				21,60		
79	NP_21E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di ... 5%, e tavola fermagetto a perdere sul bordo. formazione rampa p.t.:8*1,2	m²	9,60	104,38	1.002,05
				9,60		
80	NP_22E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di ... circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere. Aula A2:22,94	m²	22,94	104,38	2.394,48
				22,94		
80	NP_22E	Fornitura di rivestimento in piastrelle di gres ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. wc personale:(6,7+5,8)*2		25,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
81	NP_23E	bagno bambini 1 e 2 (con maggiorazione per posa come da disegno esecutivo) :(11,36+15,15)*1,7*1,2 bagno disabili:8,4*1,2 bagno p.t.:11,22*2	m²	54,08	58,19	6.494,00
				10,08		
				22,44		
				111,60		
81	NP_23E	Fornitura di piastrelle in gres porcellanato, ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. superficie dedotta graficamente:470,37	m²	470,37	56,29	26.477,13
				470,37		
82	PR.A20.A50.005	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm naturale cucina e dispensa:23,3*2	m²	46,60	19,46	906,84
				46,60		
83	PR.A20.A50.015	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm antisdr. S14:6,5 S12, S13, D2:20,8	m²	6,50	31,01	846,57
				20,80		
				27,30		
84	PR.A20.A50.095	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato #vedi qta art. 25.A66.Z10.025 pos.75:m 371,43	m	371,43	13,92	5.170,31
				371,43		
85	PR.A21.A20.090	Lastre piane luserna sp. 2 cm dim. fino 40x180 cm #vedi qta art. 25.A74.A30.025 pos.76:m² 17,23 #vedi qta art. 25.A66.Z10.010 pos.74:m 4,92	m²	17,23	128,07	2.836,75
				4,92		
				22,15		
Totale Pavimenti e Rivestimenti						73.695,62
Bagni						
86	50.A10.D15.040	Posa tubi plastica, interr./crena/massetto, ø >63<=75 mm #vedi qta art. 25.A05.I10.020 pos.9:m 15,00 #vedi qta art. 25.A05.I10.030 pos.10:m 15,00	m	15,00	15,54	466,20
				15,00		
				30,00		
87	50.F10.A10.020	Sola posa in opera di lavabo wc disabili:1 angolo medico:1 bagni bambini:4 bagni personale:4		1,00		
				1,00		
				4,00		
				4,00		
				4,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
88	50.F10.A10.040	bagno p.t.:2 Sola posa in opera di vaso WC	cad	2,00	81,06	972,72
				12,00		
89	50.F10.A10.050	bagno disabili:1 bagni bambini:9 bagni personale:2 bagno p.t.:1 Sola posa in opera di piatto doccia bagni personale:2	cad	1,00	106,03	1.378,39
				9,00		
90	50.F10.A10.070	Sola posa cassetta di cacciata tipo incassato bagni bambini:9 bagni personale:2	cad	2,00	101,33	202,66
				2,00		
91	50.F10.A10.080	Sola posa cassetta di cacciata tipo a zaino bagni disabili:2	cad	9,00	67,55	743,05
				2,00		
92	NP_01E	WC serie infanzia (sedile escluso) tipo Termomat serie ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. bagno bambini 1:6 bagno bambini 2:3	cad	11,00	90,26	180,52
				2,00		
93	NP_02E	Sedile con coperchio per WC serie infanzia tipo ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese #vedi qta art. NP_01E pos.92:cad 9,00	cad	2,00	403,54	3.631,86
				2,00		
94	NP_03E	Lavabo a canale in ceramica da cm 120x45x20, tipo ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese bagno bambini 1:3 bagno bambini 2:1	cad	9,00	192,66	1.733,94
				9,00		
95	NP_04E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili montati in orizzontale	cad	3,00	316,25	1.265,00
				1,00		
				4,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
96	NP_06E	2 Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per ... magistero per completare l'opera a regola d'arte.	cad	2,00	134,05	268,10
				2,00		
97	NP_07E	2 Fornitura e posa di specchio fisso a parete, incluso ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese bagni personale:2 bagni bambini:8	cad	2,00	219,34	438,68
				2,00		
98	NP_08E	Fornitura e posa di specchio reclinabile a parete wc disabili:2	cad	2,00	206,61	413,22
				2,00		
99	NP_09E	Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e ... (De) e spessore (s): - De 110 - s = 3,2 #vedi qta art. 50.A10.D15.040 pos.86:m 30,00	m	30,00	12,12	363,60
				30,00		
100	NP_24E	Fornitura e posa di parete divisoria per toilette, in ... fissaggio in acciaio. Dimensione: 64x100 cm 8	cad	8,00	150,10	1.200,80
				8,00		
101	PR.C26.A10.005	Apparecchi igienico-sanitari: vaso wc 530x350x410 mm 2	cad	2,00	210,12	420,24
				2,00		
102	PR.C26.A10.017	Apparecchi igienico-sanitari: sedile con coperchio per wc 2	cad	2,00	33,29	66,58
				2,00		
103	PR.C26.A10.020	Apparecchi igienico-sanitari: lavabo a colonna 650x500x160mm angolo medico:1 bagni personale:4 antibagno p.t:1	cad	1,00	214,29	1.285,74
				4,00		
				1,00		
				6,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
104	PR.C26.A10.025	Apparecchi igienico-sanitari: colonna per lavabo #vedi qta art. PR.C26.A10.020 pos.103:cad 6,00	cad	6,00	62,62	375,72
		6,00				
105	PR.C26.B15.015	Cassette di cacciata in PVC da 12 litri, tipo da incasso #vedi qta art. 50.F10.A10.070 pos.90:cad 11,00	cad	11,00	120,81	1.328,91
		11,00				
106	PR.C26.D10.006	tipo rettangolare, serie media 70x70 cm circa #vedi qta art. 50.F10.A10.050 pos.89:cad 2,00	cad	2,00	79,32	158,64
		2,00				
107	PR.C26.D15.008	box doccia 70x70 due lati alluminio verniciato e cristallo #vedi qta art. 50.F10.A10.050 pos.89:cad 2,00	cad	2,00	193,55	387,10
		2,00				
108	PR.C29.A10.005	Vaso wc, scarico a pavimento, 37x60cm, h non inferiore 45cm 2	cad	2,00	166,28	332,56
		2,00				
109	PR.C29.A10.015	Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19cm 2	cad	2,00	296,96	593,92
		2,00				
110	PR.C29.B10.005	Cassetta di cacciata esterna completa di comando pneumatico #vedi qta art. 50.F10.A10.080 pos.91:cad 2,00	cad	2,00	79,70	159,40
		2,00				
111	PR.C29.D10.005	Sedili ergonomici di legno rivestito in PVC per vasi wc 2	cad	2,00	61,23	122,46
		2,00				
112	PR.C29.F10.005	gruppo miscelatore monocomando per lavabo bagni disabili:2 bagni bambini:5	cad	2,00	64,76	453,32
		5,00				
		7,00				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
113	PR.C29.F10.015	miscelatore termostatico a parete 2	cad	2,00	148,44	296,88
				2,00		
114	PR.C35.A10.010	Miscelatore da incasso per doccia 2	cad	2,00	104,93	209,86
				2,00		
115	PR.C35.B10.010	Rubinetteria gruppo per lavabo con scarico a saltarello antibagno personale:2 bagni personale:2 angolo medico:1 antibagno p.t.:1	cad	2,00	55,79	334,74
				2,00		
				1,00		
				1,00		
		Totale Bagni				20.698,71
		Tinteggiature				
116	25.A90.B05.100	Disinfestante, biocida, antimuffa #vedi qta art. 25.A90.B05.020 pos.14:m² 422,90 422,90*100/20	m²	2.114,50	2,24	4.736,48
				2.114,50		
117	25.A90.B05.200	Stuccatura saltuari parziale con stucco emulsionato #vedi qta art. 25.A90.B05.020 pos.14:m² 422,90	m²	422,90	3,29	1.391,34
				422,90		
118	25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco #vedi qta art. 25.A90.B05.020 pos.14:m² 422,90 422,90*100/20 Nuove tramezze #vedi qta art. 25.A52.A60.030 pos.17:m² 122,06 122,06*2 Pareti REI #vedi qta art. 25.A52.A60.010 pos.16:m² 46,70 Spalline porta d'ingresso: 0,78*3	m²	2.114,50	9,02	21.717,09
				244,12		
				46,70		
				2,34		
				2.407,66		
119	25.A90.B10.010	App. fiss. isol. sup. mur. int. pig. base acril. emuls. acq. #vedi qta art. 25.A90.B05.250 pos.118:m² 2.407,66	m²	2.407,66	3,07	7.391,52
				2.407,66		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
120	25.A90.B20.020	Tint. sup. int. idrop. lav. trasp. (prime due mani) #vedi qta art. 25.A90.B05.250 pos.118:m² 2.407,66	m²	2.407,66	6,29	15.144,18
		2.407,66				
121	25.A90.B20.025	Tint. sup. int. idrop. lav. trasp. (mani oltre prime due) #vedi qta art. 25.A90.B05.250 pos.118:m² 2.407,66	m²	2.407,66	2,37	5.706,15
		2.407,66				
Totale Tinteggiature						56.086,76
Opere in ferro						
122	25.A86.A10.010	Ringh. fe. sempl. dis. sald. p. fino 15 kg/m² oriz. Rialzo ringhiera su vano scala:7,2*0,2*3*15 Protezione finestre:1,3*0,10*12*15 Corrimano scala di servizio:6,5*0,10*15*2	Kg	64,80	7,63	821,75
		23,40				
		19,50				
123	25.A86.A20.015	Inf. fe. sempl. dis. lav. sald. p. oltre 20 kg/m². Ringhiera di protezione anticaduta su vano scala:1,5*0,9*3*20 inferriata di sicurezza su porta esterna:20*2,2*1,6	Kg	81,00	7,17	1.085,54
		70,40				
		151,40				
124	25.A86.A40.010	Canc. acc. sempl. dis. sald. p. fino 20 kg/m² incl. ferr. Cancello su scala di servizio:1,4*0,9*20 Cancelletto vano scala:1,35*0,9*20	Kg	25,20	10,18	503,91
		24,30				
		49,50				
125	25.A90.D05.030	Asportazione di vecchie pitture su carpenteria metallica Grate finestre salone p.t.:(1,8+1,47)*1,2 Parapetto scala di servizio:5,6*0,9	m²	3,92	9,19	82,34
		5,04				
		8,96				
126	25.A90.D10.101	Antiruggine idrosolub, vuoto per pieno, ringhiere semplici Rialzo ringhiera su vano scala:7,7*0,2*3 4,62 Protezione finestre:1,3*0,10*12 1,56 Corrimano scala di servizio:6,5*0,10*4 2,60 Ringhiera di protezione anticaduta su vano scala:1,5*0,9*3 4,05 Cancello su scala di servizio:1,4*0,9 1,26 Cancelletto vano scala:1,35*0,9 1,22 Grate finestre salone p.t.:(1,8+1,47)*1,2 3,92 Parapetto scala di servizio:5,6*0,9 5,04 sommano 24,27 24,27*2				
				48,54		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
127	25.A90.D10.201	Smalto ferromicaceo, vuoto per pieno, ringhiere semplici #vedi qta art. 25.A90.D10.101 pos.126:m² 48,54 48,54*2	m²	48,54	12,30	597,04
				97,08		
			m²	97,08	9,37	909,64
		Totale Opere in ferro				4.000,22
		Economie				
128	Arr_ECO	Arrotondamento Economie 1		1,00		
			h	1,00	84,38	84,38
129	RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato 140		140,00		
			h	140,00	37,19	5.206,60
130	RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato 380		380,00		
			h	380,00	34,55	13.129,00
131	RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune 380		380,00		
			h	380,00	31,07	11.806,60
		Totale Economie				30.226,58
		TOTALE OPERE EDILI SCUOLA				314.591,78
132	25.A05.A80.010	STRUTTURE SCUOLA Nuovi varchi Taglio a forza x varchi finestre su murat. pietra o mattone. Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 3,02*2,3*0,6 Varco Tipo 1 L=265cm HEB 240 3,17*2,3*0,6 Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 1,74*2,3*0,6 Varco Tipo 2 L=194cm HEB220				
				4,17		
				4,37		
				2,40		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
133	25.A37.A05.010	2,44*2,3*0,6 Carpenteria metallica piccole strutture acciaio NP, IPE, HE Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 2*2*83,2*1,05*2,28 Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 2*2*83,2*1,05*2,28 Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 2*2*71,5*1,05*2,28 Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 2*2*71,5*1,05*2,28	m³	3,37	568,58	8.136,38
				14,31		
134	25.A37.A05.020	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio L, T, U, Z, Varco Tipo 1 L=250cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*2,31*45,6*1,1 Varco Tipo 1 L=265cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*2,46*45,6*1,1 Varco Tipo 2 L=124cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*1,14*37,7*1,1 Varco Tipo 2 L=194cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*1,84*37,7*1,1	Kg	796,72	5,34	15.821,35
				796,72		
135	25.A54.B11.010	Int. int. strato aggrappante base cemento portland sp. 5mm spalline varchi da realizzare HEB240 L=250cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(2,5+0,4*2)*(0,4*2+0,6) spalline varchi da realizzare HEB240 L=265cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(2,65+0,4*2)*(0,4*2+0,6) spalline varchi da realizzare HEB220 L=124 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(1,24+0,4*2)*(0,4*2+0,6)	Kg	684,68	5,30	3.846,16
				684,68		
136	25.A54.B11.020	Int. int. strato fondo base calce idrat cem port sp. 1/2cm spalline varchi da realizzare HEB240 L=250cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(2,5+0,4*2)*(0,4*2+0,6) spalline varchi da realizzare HEB240 L=265cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(2,65+0,4*2)*(0,4*2+0,6) spalline varchi da realizzare HEB220 L=124 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(1,24+0,4*2)*(0,4*2+0,6) spalline varchi da realizzare HEB220 L=194 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2*2+(1,94+0,4*2)*(0,4*2+0,6)	m²	231,74	5,81	286,26
				246,79		
137	25.A54.B11.030	Int. int. strato finitura calce idrat cem Port gran <0,6mm	m²	94,55	13,30	870,22
				152,61		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale					
		spalline varchi da realizzare HEB240 L=250cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(2,5+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		10,78	8,87	798,83					
		spalline varchi da realizzare HEB240 L=265cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(2,65+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		10,99							
		spalline varchi da realizzare HEB220 L=124 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(1,24+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		9,02							
		spalline varchi da realizzare HEB220 L=194 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(1,94+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		10,00							
		spalline varchi da realizzare HEB240 L=250cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(2,5+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		16,94							
		spalline varchi da realizzare HEB240 L=265cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(2,65+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		17,15							
		spalline varchi da realizzare HEB220 L=124 cm 2,2*(0,4*2+0,6)*2+(1,24+0,4*2)*(0,4*2+0,6)		15,18							
				m ²			90,06				
		138		25.A95.B10.030			Architravi con travi del peso oltre 60 kg			11,52	22.683,34
							Varco Tipo 1 L=244cm HEB240 2*83,2*1,05*3,42		597,54		
		Varco Tipo 1 L=259cm HEB 240 2*83,2*1,05*3,57	623,75								
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 2*71,5*1,05*2,14	321,32								
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 2*71,5*1,05*2,84	426,43								
			Kg	1.969,04							
139	NP_01S	Esecuzione di inghisaggi per l'ancoraggio di nuovi ... diam. da 18 a 26 mm e lunghezza da cm 10 a cm 20									
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 inghisaggi colonne 2*2*5		20,00							
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 inghisaggi colonne 2*2*5		20,00							
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 inghisaggi colonne 2*2*5		20,00							
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 inghisaggi colonne 2*2*5		20,00							
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 inghisaggi piatto base 2*6		12,00							
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 inghisaggi piatto base 2*6		12,00							
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 inghisaggi piatto base 2*3		6,00							
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 inghisaggi piatto base 2*4		8,00							
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 inghisaggi base colonne 2*2*4		16,00							
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 inghisaggi base colonne 2*2*4		16,00							
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 inghisaggi base colonne									

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
140	NP_02S	2*2*4 Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 inghisaggi base colonne 2*2*4	cad	16,00	16,13	2.935,66
				16,00		
				182,00		
		Sovrapprezzo acciaio S275JR				
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 - Architrave 2*83,2*1,05*3,42		597,54		
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB 240 - Architrave 2*83,2*1,05*3,57		623,75		
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 - Architrave 2*71,5*1,05*2,14		321,32		
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 - Architrave 2*71,5*1,05*2,84		426,43		
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 - Montanti 2*2*83,2*1,05*2,28		796,72		
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 - Montanti 2*2*83,2*1,05*2,28		796,72		
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 - Montanti 2*2*71,5*1,05*2,28		684,68		
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 - Montanti 2*2*71,5*1,05*2,28		684,68		
		Varco Tipo 1 L=250cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*2,31*45,6*1,1		231,74		
		Varco Tipo 1 L=265cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*2,46*45,6*1,1		246,79		
Varco Tipo 2 L=124cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*1,14*37,7*1,1	94,55					
Varco Tipo 2 L=194cm piatto di chiusura sp. 20 mm 2*1,84*37,7*1,1	152,61					
141	NP_03S		kg	5.657,53	0,06	339,45
		Fornitura e posa di rete portaintonaco tipo Nervometal				
		Varco Tipo 1 L=250cm HEB240:((0,6*3)*2,3)*2+2,5*(0,6*3)	12,78			
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB 240:((0,6*3)*2,3)*2+2,65*(0,6*3)	13,05			
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220:((0,6*3)*2,3)*2+1,24*(0,6*3)	10,51			
		Varco Tipo 2 L=194cm HEB220:((0,6*3)*2,3)*2+1,94*(0,6*3)	11,77			
		m²	48,11	14,95	719,24	
						56.436,89
		Totale Nuovi varchi				
		Pensilina				
142	25.A05.A80.010	Taglio a forza x varchi finestre su murat. pietra o mattone. pensilina ingresso:2*0,5*0,6*0,4	m³	0,24	568,58	136,46
				0,24		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
143	25.A23.A10.010	Muratura mattoni comuni pressati (pieni) muratura chiusura scassi travi pensiline:2*2*0,25*0,5*0,24	m³	0,12	592,71	71,13
		0,12				
144	25.A37.A05.010	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio NP, IPE, HE IPE240 (+10% collegamenti):2*2,55*30,7*1,1	Kg	172,23	5,34	919,71
		172,23				
145	25.A37.A05.020	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio L, T, U, Z, scat 120x40x3:5*2,75*7,3 piatti di contrasto per incastro 250x450x15:2*0,25*0,45*0,015*7850	Kg	100,38	5,30	672,41
		26,49				
				126,87		
146	25.A54.A10.030	Int. est. strato finitura calce idrat cem Port gran < 0,6mm intonaco antiritiro appoggi travi pensiline:0,6*0,4*2*5 riempimento scassi:2*0,6*0,4*10	m²	2,40	12,49	89,93
		4,80				
				7,20		
147	25.A90.D10.200	Smalto ferromicaceo misurato a sviluppo IPE240:2*2*0,922*2,25 scat 120x40x3:5*2*0,32*2,75	m²	8,30	8,23	140,73
		8,80				
				17,10		
148	NP_02S	Sovrapprezzo acciaio S275JR #vedi qta art. 25.A37.A05.010 pos.144:Kg 172,23 172,23 #vedi qta art. 25.A37.A05.020 pos.145:Kg 126,87 126,87 172,23 126,87	kg	172,23	0,06	17,95
		126,87				
				299,10		
149	NP_17E	Fornitura e posa di lamiera in alluminio per rivestimento pensilina - 1 mm Pensilina porta di ingresso:2,55*3,5*2+(2,55*2+3,55)*0,24	m²	19,93	23,15	461,38
		19,93				
		Totale Pensilina				2.509,70
		TOTALE STRUTTURE SCUOLA				58.946,59
		OPERE EDILI - SISTEMAZIONI ESTERNE Opere esterne				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
150	25.A48.A15.010	Ancoraggio guaine bituminose spalmatura sol. bitum. #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	4,54	63,56
				14,00		
151	25.A48.A25.025	Strato antimalta in tessuto non tessuto 300 g/m² #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	4,99	69,86
				14,00		
152	25.A48.A30.020	Solo posa membr bit canali di gronda, converse, risvolti #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	22,35	312,90
				14,00		
153	25.A48.A40.A10	Trattamento antisolare acrilico #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	7,18	100,52
				14,00		
154	75.D10.A45.010	Recinzione rete metallica 60x60 altezze >2,00<3,00 m nuova recinzione:1,6*2	m²	3,20	67,74	216,77
				3,20		
155	90.D10.D21.010	Scrostamento intonaco a mano per intera campitura #vedi qta art. NP_14E pos.160:m² 14,00	m²	14,00	20,58	288,12
				14,00		
156	90.D15.A12.010	Rifacimento intonaco calce idraulica 1° strato fino cm 3 #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	67,36	943,04
				14,00		
157	90.D15.A16.010	Rif. intonaco grassello e sabbia fino cm 1 per int campiture #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	13,52	189,28
				14,00		
158	90.D15.A57.010	Coloritura tinta calce pigmentata prima applicazione #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00	m²	14,00	11,06	154,84
				14,00		
159	90.D15.A57.015	Coloritura tinta calce pigmentata per cad mano successiva #vedi qta art. 90.D10.D21.010 pos.155:m² 14,00		14,00		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
160	NP_14E	Risanamento e ripristino di parti mancanti di ... esistenti con prodotti convertitori o passivanti cornicione edificio caserma Gavoglio su area verde:10*0,5 terrazzino piano ammezzato:1,8*5	m²	14,00	8,84	123,76
				5,00		
				9,00		
161	NP_15E	Rimozione di recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette. rimozione recinzione esistente:24,5*2	m²	14,00	189,93	2.659,02
				49,00		
			m²	49,00	3,17	155,33
		Totale Opere esterne				5.277,00
		TOTALE OPERE EDILI - SISTEMAZIONI ESTERNE				5.277,00
162	25.A12.A01.010	TRASPORTI E ONERI DI DISCARICA Demolizioni e smontaggi costo medio per analisi chimica demoliz e scavi opere edili:3	cad	3,00		
				3,00	350,00	1.050,00
163	25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett. demolizione tramezze #vedi qta art. 25.A05.A30.030 pos.1:m² 164,09 164,09 164,09*0,15*5 demolizione rivestimenti #vedi qta art. 25.A05.B20.020 pos.3:m² 163,52 163,52 163,52*0,05*5 scrostamento intonaco #vedi qta art. 25.A05.E10.020 pos.4:m² 163,52 163,52 163,52*0,02*5 rimozione serramenti #vedi qta art. 25.A05.F10.020 pos.6:m² 78,58 78,58 78,58*0,1*5 rimozione soglie finestre #vedi qta art. 25.A05.F01.010 pos.5:m² 9,15 9,15 9,15*0,04*5 raschiatura carta da parati #vedi qta art. 25.A90.B05.010 pos.13:m² 142,05 142,05 142,05*0,005*5 raschiatura pitture #vedi qta art. 25.A90.B05.020 pos.14:m² 422,90 422,90 422,90*0,05*5 tracce impianti su mattoni #vedi qta art. 25.A05.I10.030 pos.10:m 15,00 15,00				
					123,07	
					40,88	
					16,35	
					39,29	
					1,83	
					3,55	
					105,73	

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		15,00*0,05*5 tracce impianti su roccia #vedi qta art. 25.A05.I10.020 pos.9:m 15,00	15,00	3,75		
		15,00*0,05*5 tracce su mattoni forati #vedi qta art. 25.A05.I10.050 pos.11:m 15,00	15,00	3,75		
		15,00*0,05*5 sovrapprezzo cucine e bagni #vedi qta art. 25.A05.I10.150 pos.12:m 15,00	15,00	3,75		
		15,00*0,05*5 rimozione sanitari #vedi qta art. 25.A05.G01.010 pos.7:cad 8,00	8,00	20,00		
		8,00*0,5*5 demolizione pavimentazioni #vedi qta art. 25.A05.B10.020 pos.2:m² 87,14	87,14	43,57		
		87,14*0,1*5		409,27	2,04	834,91
164	25.A15.A15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett. #vedi qta art. 25.A15.A15.010 pos.163:m³/km 409,27		409,27		
			m³/km	409,27	1,34	548,42
165	25.A15.A15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett. #vedi qta art. 25.A15.A15.010 pos.163:m³/km 409,27	409,27	1.637,08		
		409,27/5*20	m³/km	1.637,08	0,82	1.342,41
166	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904 #vedi qta art. 25.A15.A15.010 pos.163:m³/km 409,27	409,27	81,85		
		409,27/5	m³	81,85	37,95	3.106,21
Totale Demolizioni e smontaggi						6.881,95
Nuovi varchi						
167	25.A12.A01.010	costo medio per analisi chimica demoliz e scavi opere strutturali:1		1,00		
			cad	1,00	350,00	350,00
168	25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett. Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 (3,42*0,3*0,6+3,02*2,3*0,6)*5		23,92		
		Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 (3,57*0,3*0,6+3,17*2,3*0,6)*5		25,09		
		Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 (2,14*0,25*0,6+1,74*2,3*0,6)*5		13,61		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
169	25.A15.A15.015	Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 (2,84*0,25*0,6+2,44*2,3*0,6)*5	m³/km	18,97	2,04	166,44
				81,59		
170	25.A15.A15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett. Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 (3,42*0,3*0,6+3,02*2,3*0,6)*5 Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 (3,57*0,3*0,6+3,17*2,3*0,6)*5 Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 (2,14*0,25*0,6+1,74*2,3*0,6)*5 Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 (2,84*0,25*0,6+2,44*2,3*0,6)*5	m³/km	23,92	1,34	109,33
				25,09		
				13,61		
				18,97		
				81,59		
				75,86		
171	25.A15.G10.010	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett. Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 (3,42*0,3*0,6+3,02*2,3*0,6)*20 Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 (3,57*0,3*0,6+3,17*2,3*0,6)*20 Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 (2,14*0,25*0,6+1,74*2,3*0,6)*20 Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 (2,84*0,25*0,6+2,44*2,3*0,6)*20	m³/km	95,66	0,82	267,57
				100,34		
				54,44		
				75,86		
				326,30		
				326,30		
171	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904 Varco Tipo 1 L=250cm HEB240 (3,42*0,3*0,6+3,02*2,3*0,6) Varco Tipo 1 L=265cm HEB240 (3,57*0,3*0,6+3,17*2,3*0,6) Varco Tipo 2 L=124cm HEB220 (2,14*0,25*0,6+1,74*2,3*0,6) Varco Tipo 2 L=194cm HEB220 (2,84*0,25*0,6+2,44*2,3*0,6)	m³	4,78	37,95	618,96
				5,02		
				2,72		
				3,79		
				16,31		
				16,31		
<p>Totale Nuovi varchi</p> <p>Pensilina</p>						1.512,30
172	25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett. pensilina:0,24*5	m³/km	1,20	2,04	2,45
				1,20		
173	25.A15.A15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett.				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
174	25.A15.A15.020	pensilina:0,24*5 Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett.	m³/km	1,20	1,34	1,61
				1,20		
175	25.A15.G10.010	pensilina:0,24*20 per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m³/km	4,80	0,82	3,94
				4,80		
175	25.A15.G10.010	pensilina:0,24	m³	0,24	37,95	9,11
				0,24		
Totale Pensilina						17,11
Opere esterne						
176	25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett. cornicione edificio caserma Gavoglio (50% - 3 cm):10*1*0,03*0,5*5	m³/km	0,75	2,04	1,53
				0,75		
177	25.A15.A15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett. cornicione edificio caserma Gavoglio:10*1*0,03*0,5*5	m³/km	0,75	1,34	1,01
				0,75		
178	25.A15.A15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett. cornicione edificio caserma Gavoglio:10*1*0,03*0,5*20	m³/km	3,00	0,82	2,46
				3,00		
179	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904 cornicione edificio caserma Gavoglio:10*1*0,03*0,5	m³	0,15	37,95	5,69
				0,15		
Totale Opere esterne						10,69
TOTALE TRASPORTI E ONERI DI DISCARICA						8.422,05
NOLEGGI						
180	AT.N01.A10.070	Autocarro da 19,00 t con gruetta da 3,50 t				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
181	AT.N20.S20.020	Utilizzo di camion con gru per sollevamento al piano dei profilati necessari alla realizzazione dei varchi 4*8 Impalcature per interni/esterni da 2,01 a 4,00 m 2	h	32,00	76,64	2.452,48
				32,00		
182	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m . 27	m²	2,00	23,36	46,72
				2,00		
183	AT.N20.S20.045	Montaggio e smontaggio trabattello con piano sino h 6,00m . 2	cad	27,00	39,97	1.079,19
				27,00		
184	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00 6 mesi per n°2 tratatelli:6*2	cad	2,00	80,33	160,66
				2,00		
		TOTALE NOLEGGI				10.939,05
		TOTALE COMPLESSIVO				398.176,47

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Elenco Prezzi Unitari Opere Edili

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

D.02

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio - Via del Lagaccio, 41 16134 Genova**

ELENCO PREZZI UNITARI

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

GENOVA , 15/12/2021

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.A30.030	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, da 10,1 a 15 cm di spessore. (ventiquattro/20) mano d'opera € 24,08 pari al 99,50% sicurezza pari a € 0,93	m ²	24,20
25.A05.A80.010	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri pieni in mattone o pietra. (cinquecento sessantotto/58) mano d'opera € 565,91 pari al 99,53% sicurezza pari a € 21,58	m ³	568,58
25.A05.B10.020	Demolizione di pavimenti ad elementi (piastrelle, lastre, ecc) compreso il sottofondo (diciotto/81) mano d'opera € 18,72 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,72	m ²	18,81
25.A05.B20.020	Demolizione di rivestimenti in piastrelle posate a malta inclusa rimozione della malta (diciotto/15) mano d'opera € 18,07 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,69	m ²	18,15
25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco fino al vivo della muratura, interno, su muratura di mattoni, pietra o calcestruzzo (sette/06) mano d'opera € 7,02 pari al 99,41% sicurezza pari a € 0,28	m ²	7,06
25.A05.F01.010	Rimozione senza recupero di elementi lapidei pedate, alzate, soglie, giude, piane; compresa l'asportazione della malta di allettamento. (diciassette/10) mano d'opera € 17,09 pari al 99,97% sicurezza pari a € 0,67	m ²	17,10
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² (trenta/22) mano d'opera € 30,22 pari al 99,99% sicurezza pari a € 1,16	m ²	30,22
25.A05.G01.010	Rimozione senza il recupero di apparecchi igienico sanitari e corpi scaldanti, vaso wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata (diciassette/10) mano d'opera € 17,09 pari al 99,97% sicurezza pari a € 0,67	cad	17,10
25.A05.H01.110	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: serramenti in legno escluso telaio (misura minima 2,00 m ²)		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(dieci/19) mano d'opera € 10,19 pari al 99,98% sicurezza pari a € 0,39	m ²	10,19
25.A05.I10.020	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura in murature in pietra della sezione da 51 a 100 cm ²		
	(sessantasette/90) mano d'opera € 65,46 pari al 96,41% sicurezza pari a € 3,45	m	67,90
25.A05.I10.030	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura di mattoni pieni della sezione fino a 50 cm ²		
	(venticinque/38) mano d'opera € 24,17 pari al 95,25% sicurezza pari a € 1,27	m	25,38
25.A05.I10.050	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta su muratura in mattoni forati, blocchi calcestruzzo cellulare espanso, della sezione fino a 50 cm ²		
	(dodici/63) mano d'opera € 11,48 pari al 90,92% sicurezza pari a € 0,48	m	12,63
25.A05.I10.150	Formazione di tracce per l'alloggiamento di impianti idrici o elettrici, incluso il ripristino con malta Sovrapprezzo per maggiori oneri nell'esecuzione di tracce, in qualsiasi tipo di muratura, relative ad impianti elettrici ed idrico-sanitari nei servizi igienici e cucine esistenti		
	(dodici/84) mano d'opera € 11,89 pari al 92,62% sicurezza pari a € 0,66	m	12,84
25.A12.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da pavimentazioni, da controsoffitti, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.		
	(trecentocinquanta/00)	cad	350,00
25.A15.A15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 chilometri.		
	(due/04) mano d'opera € 1,32 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,06	m ³ /km	2,04
25.A15.A15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.		
	(uno/34) mano d'opera € 0,86 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,04	m ³ /km	1,34

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A15.A15.020	<p>Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.</p> <p>(zero/82)</p> <p>mano d'opera € 0,53 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,03</p>	m³/km	0,82
25.A15.G10.010	<p>Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi, demolizioni, opere a verde, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904</p> <p>(trentasette/95)</p>	m³	37,95
25.A23.A10.010	<p>Muratura portante in laterizio, con giunti orizzontali e verticali in malta di classe di resistenza non inferiore a M5 (M10 per muratura armata) in mattoni comuni pressati</p> <p>(cinquecentonovantadue/71)</p> <p>mano d'opera € 322,20 pari al 54,36% sicurezza pari a € 12,49</p>	m³	592,71
25.A37.A05.010	<p>Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati NP, IPE, HE (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.</p> <p>(cinque/34)</p> <p>mano d'opera € 4,22 pari al 79,03%</p>	Kg	5,34
25.A37.A05.020	<p>Carpenteria metallica per piccole strutture in acciaio, travi, pilastri, puntoni e simili in profilati L, T, U, Z, piatti e quadri (S235JR) in opera compreso il fissaggio a murature o l'unione saldata o imbullonata ad altre strutture metalliche ecc, esclusa la sola formazione delle sedi di appoggio murarie.</p> <p>(cinque/30)</p> <p>mano d'opera € 4,22 pari al 79,60%</p>	Kg	5,30
25.A48.A15.010	<p>Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose e simili, costituito da una spalmatura di soluzione bituminosa, ad acqua, a rapida essiccazione, in ragione di 300 g circa per m²</p> <p>(quattro/54)</p> <p>mano d'opera € 4,07 pari al 89,65% sicurezza pari a € 0,16</p>	m²	4,54
25.A48.A25.025	<p>Strato antimalta o separatore a protezione di manti impermeabili, in telo in tessuto non tessuto 300 g/m², posato a secco.</p> <p>(quattro/99)</p> <p>mano d'opera € 2,30 pari al 46,18% sicurezza pari a € 0,09</p>	m²	4,99
25.A48.A30.020	<p>Solo posa in opera di membrane bituminose semplici, autoprotette, rivestite con lamine metalliche e simili, mediante rinvenimento a fiamma, su canali di gronda, converse, risvolti e simili.</p> <p>(ventidue/35)</p>	m²	22,35

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A48.A40.A10	<p>mano d'opera € 22,35 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,83</p> <p>Trattamento antisolare di manti impermeabili bituminosi, con vernice a base acrilica in solvente, opportunamente pigmentata per trattamenti idrorepellenti e protettivi, data in opera in due mani. (sette/18)</p>	m ²	7,18
25.A52.A60.010	<p>mano d'opera € 3,41 pari al 47,51% sicurezza pari a € 0,13</p> <p>Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 8 (cinquanta/88)</p>	m ²	50,88
25.A52.A60.030	<p>mano d'opera € 35,39 pari al 69,55% sicurezza pari a € 1,29</p> <p>Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 12 (sessantuno/44)</p>	m ²	61,44
25.A54.A10.030	<p>mano d'opera € 38,85 pari al 63,23% sicurezza pari a € 1,43</p> <p>Intonaco esterno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm. (dodici/49)</p>	m ²	12,49
25.A54.A15.020	<p>mano d'opera € 10,23 pari al 81,92% sicurezza pari a € 0,55</p> <p>Rifacimento di intonaco interno o esterno a rappezzi, compresi la preventiva rimozione della parte lesionata nonché la pulizia e il lavaggio del supporto, costituito da: - un primo strato dello spessore sino a cm. 3 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,80 m3 e da 0,3 -0,375 m3 di legante. - un secondo strato dello spessore di cm. 1 costituito da sabbia di fiume in ragione di 0,75 m3 al m3 di impasto e da 0,5 m3 di legante. Eseguito completamente a mano su murature di pietrame o mattoni. Escluso lo strato di finitura. Misurazione minima 0,25 m2 per rappezzo per ogni cm in più o in meno del primo strato con legante di grassello di calcio (ventiquattro/97)</p>	m ²	24,97
25.A54.B11.010	<p>mano d'opera € 19,89 pari al 79,67% sicurezza pari a € 0,70</p> <p>Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa. (cinque/81)</p>	m ²	5,81
25.A54.B11.020	<p>mano d'opera € 3,37 pari al 58,00% sicurezza pari a € 0,12</p> <p>Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm. (tredici/30)</p>	m ²	13,30
25.A54.B11.030	<p>mano d'opera € 10,12 pari al 76,12% sicurezza pari a € 0,37</p> <p>Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.</p>		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(otto/87) mano d'opera € 7,51 pari al 84,63% sicurezza pari a € 0,28	m ²	8,87
25.A58.C10.010	Fornitura e posa in opera di controparete parete costituita da una lastra in cartongesso e struttura metallica zincata, compresi oneri per formazione aperture, spigoli ecc.. controparete in cartongesso con lastre antiumido sp. mm 13		
	(trentaquattro/01) mano d'opera € 21,02 pari al 61,82% sicurezza pari a € 1,10	m ²	34,01
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore.		
	(ventisei/12) mano d'opera € 12,92 pari al 49,45% sicurezza pari a € 0,65	m ²	26,12
25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio.		
	(venticinque/88) mano d'opera € 24,00 pari al 92,73% sicurezza pari a € 1,02	m ²	25,88
25.A66.R10.010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, grès porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale stabilizzato con calce naturale NHL 5.		
	(trentacinque/04) mano d'opera € 32,57 pari al 92,94% sicurezza pari a € 1,27	m ²	35,04
25.A66.Z10.010	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di pietra (ardesia, marmo, granito etc) altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.		
	(undici/44) mano d'opera € 11,41 pari al 99,70% sicurezza pari a € 0,50	m	11,44
25.A66.Z10.025	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di cotto, grès, klinker, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa la sigillatura dei giunti.		
	(undici/52) mano d'opera € 11,43 pari al 99,26% sicurezza pari a € 0,50	m	11,52
25.A74.A30.020	Sola posa in opera di copertine, mezzanini, guide di balconi o ballatoi, piane a parapetto, soglie di porte a poggiatesta, in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi, la sigillatura dei giunti, per lastre dello spessore fino a cm 3 e della larghezza di oltre 25 cm.		
	(ottantatre/18) mano d'opera € 68,50 pari al 82,35%	m ²	83,18

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A74.A30.025	<p>sicurezza pari a € 2,52</p> <p>Sola posa in opera di copertine, mezzanini, guide di balconi o ballatoi, piane a parapetto, soglie di porte a poggiolo, in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi, la sigillatura dei giunti, per lastre dello spessore oltre cm 3 e fino a cm 5 e della larghezza di oltre 25 cm.</p> <p>(centotredici/89)</p>	m ²	113,89
25.A80.A10.010	<p>mano d'opera € 99,27 pari al 87,16% sicurezza pari a € 3,64</p> <p>Solo posa in opera di persiane in alluminio, PVC, legno, esclusa la fornitura e muratura dei cardini e dei fermapersiane.</p> <p>(ventiquattro/43)</p>	m ²	24,43
25.A80.A10.030	<p>mano d'opera € 24,41 pari al 99,93% sicurezza pari a € 0,97</p> <p>Solo posa in opera di persiane Fermapersiane</p> <p>(tredici/00)</p>	cad	13,00
25.A80.A25.010	<p>mano d'opera € 9,83 pari al 75,61% sicurezza pari a € 0,37</p> <p>Sola posa in opera di animella in legno per porte o finestre Sola posa animelle in legno</p> <p>(trentaquattro/24)</p>	m	34,24
25.A80.A30.010	<p>mano d'opera € 32,99 pari al 96,35% sicurezza pari a € 1,25</p> <p>Solo posa in opera di finestra o portafinestra in alluminio, PVC, legno, acciaio esclusa la fornitura e posa di controtelaio in acciaio.</p> <p>(quarantotto/71)</p>	m ²	48,71
25.A80.B10.010	<p>mano d'opera € 48,69 pari al 99,96% sicurezza pari a € 1,89</p> <p>Solo posa di portoncino caposcala comprensivo di fornitura e posa di controtelaio.</p> <p>(duecentotrentadue/64)</p>	cad	232,64
25.A80.C10.010	<p>mano d'opera € 172,46 pari al 74,13% sicurezza pari a € 4,64</p> <p>Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori, escluso controtelaio.</p> <p>(ottanta/12)</p>	cad	80,12
25.A86.A10.010	<p>mano d'opera € 80,12 pari al 100,00% sicurezza pari a € 2,96</p> <p>Ringhiera o cancellata di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 15 kg/m², tratti orizzontali.</p> <p>(sette/63)</p>	Kg	7,63
	<p>mano d'opera € 6,60 pari al 86,45%</p>		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A86.A20.015	sicurezza pari a € 0,30 Inferriate di ferro a semplice disegno, con lavorazione saldata, incluse opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso oltre i 20 kg/m ² per finestre e simili. (sette/17)	Kg	7,17
25.A86.A40.010	mano d'opera € 6,13 pari al 85,49% sicurezza pari a € 0,24 Cancelli in acciaio a semplice disegno, con lavorazione saldata, compresi cardini, ferramenta, serratura, opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso fino a 20 kg/m ² . (dieci/18)	Kg	10,18
25.A86.A40.015	mano d'opera € 9,12 pari al 89,57% sicurezza pari a € 0,40 Cancelli in acciaio a semplice disegno, con lavorazione saldata, compresi cardini, ferramenta, serratura, opere murarie, esclusi trattamenti protettivi e coloriture, del peso oltre i 20 kg/m ² . (otto/82)	Kg	8,82
25.A90.B05.010	mano d'opera € 7,76 pari al 87,97% sicurezza pari a € 0,35 Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura di vecchi parati. (quattro/27)	m ²	4,27
25.A90.B05.020	mano d'opera € 4,27 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,16 Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco o non idonee per le successive lavorazioni, compresa spazzolatura finale. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalte. (tre/42)	m ²	3,42
25.A90.B05.100	mano d'opera € 3,42 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,17 Preparazione per superfici murarie interne Applicazione di disinfestante, biocida, antimuffa, inclusa la fornitura dello stesso (due/24)	m ²	2,24
25.A90.B05.200	mano d'opera € 1,35 pari al 60,23% sicurezza pari a € 0,06 Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate. (tre/29)	m ²	3,29
25.A90.B05.250	mano d'opera € 2,97 pari al 90,35% sicurezza pari a € 0,15 Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura. (nove/02)	m ²	9,02

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A90.B10.010	<p>mano d'opera € 7,43 pari al 82,39% sicurezza pari a € 0,36</p> <p>Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.</p> <p>(tre/07)</p>	m ²	3,07
25.A90.B20.020	<p>mano d'opera € 1,86 pari al 60,63% sicurezza pari a € 0,08</p> <p>Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)</p> <p>(sei/29)</p>	m ²	6,29
25.A90.B20.025	<p>mano d'opera € 4,97 pari al 78,94% sicurezza pari a € 0,25</p> <p>Tinteggiatura di superfici murarie interne, idropittura lavabile traspirante per interni, (mani oltre le prime due).</p> <p>(due/37)</p>	m ²	2,37
25.A90.C05.020	<p>mano d'opera € 1,88 pari al 79,14% sicurezza pari a € 0,09</p> <p>Preparazione per manufatti in legno Sverniciatura totale con fiaccola o aria calda e spatola di supporti in legno.</p> <p>(quarantacinque/93)</p>	m ²	45,93
25.A90.C05.040	<p>mano d'opera € 45,93 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,74</p> <p>Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee</p> <p>(nove/19)</p>	m ²	9,19
25.A90.C10.010	<p>mano d'opera € 9,19 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,34</p> <p>Pitturazione di manufatti in legno mediante applicazione di vernice impregnante all'acqua trasparente non pellicolante, in due riprese.</p> <p>(nove/84)</p>	m ²	9,84
25.A90.D05.030	<p>mano d'opera € 7,40 pari al 75,23% sicurezza pari a € 0,38</p> <p>Preparazione per manufatti in ferro Asportazione di vecchie pitture in fase di distacco e ossidazioni, eseguita con l'uso di idonei attrezzi meccanici su carpenteria metallica misurata a sviluppo</p> <p>(nove/19)</p>	m ²	9,19
25.A90.D10.101	<p>mano d'opera € 9,19 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,34</p> <p>Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine idrosolubile, per ringhiere cancellate e simili con struttura semplice, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta.</p>		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A90.D10.200	(dodici/30) mano d'opera € 9,81 pari al 79,79% sicurezza pari a € 0,51 Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di smalto ferromicaceo, misurato a sviluppo	m ²	12,30
25.A90.D10.201	(otto/23) mano d'opera € 5,92 pari al 71,91% sicurezza pari a € 0,30 Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di smalto ferromicaceo, per ringhiere cancellate e simili con struttura semplice, valutata vuoto per pieno, misurata una sola volta.	m ²	8,23
25.A95.B10.030	(nove/37) mano d'opera € 7,06 pari al 75,34% sicurezza pari a € 0,36 Realizzazione di architravi e simili, con profilati di acciaio (NP, IPE, HE, L e simili) su aperture o varchi, compresa la formazione delle sedi di incasso e appoggio, i collegamenti, il getto di riempimento con malta cementizia M10, i ponteggi di servizio e il ripristino eventuale delle murature circostanti: per travi del peso oltre 60 kg	m ²	9,37
50.A10.D15.040	(undici/52) mano d'opera € 9,55 pari al 82,88% sicurezza pari a € 0,36 Sola posa in opera di tubo in materiale plastico, in genere, per condotte idriche, compresa la posa dei raccordi e pezzi speciali. Posto in opera in crena o in scavo. Del diametro di: oltre 63 mm fino a 75 mm.	Kg	11,52
50.F10.A10.020	(quindici/54) mano d'opera € 15,54 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,84 Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: lavabo, relativa rubinetteria, piletta e sifone di scarico, rubinetti sottolavabo, comprese le viti di fissaggio, escluso la fornitura del lavabo, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione, la fornitura e montaggio dell'eventuale mobile.	m	15,54
50.F10.A10.040	(ottantuno/06) mano d'opera € 81,06 pari al 100,00% Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: vaso WC. Compreso l'allaccio alla cassetta di tipo alto o da incasso, fornitura e posa di tubo di cacciata, canotto con anello di tenuta, esclusa la fornitura del vaso.	cad	81,06
50.F10.A10.050	(centosei/03) mano d'opera € 87,60 pari al 82,62% Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: piatto doccia, relativa rubinetteria, pilette di scarico, escluso la fornitura del piatto doccia, delle rubinetterie, delle apparecchiature di scarico ed adduzione.	cad	106,03
	(centouno/33)	cad	101,33

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
50.F10.A10.070	<p>mano d'opera € 101,33 pari al 100,00% sicurezza pari a € 5,46</p> <p>Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: cassetta di cacciata tipo incassato (sessantasette/55)</p>	cad	67,55
50.F10.A10.080	<p>mano d'opera € 67,55 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64</p> <p>Sola posa in opera di apparecchi igienico sanitari: cassetta di cacciata tipo a zaino (novanta/26)</p>	cad	90,26
60.C05.A05.010	<p>mano d'opera € 74,12 pari al 82,12%</p> <p>Sola posa porte antincendio a un battente Sola posa di porta antincendio a un battente in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. (centotrentaquattro/01)</p>	cad	134,01
60.C05.A10.010	<p>mano d'opera € 131,97 pari al 98,48% sicurezza pari a € 7,28</p> <p>Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. (duecentosessantacinque/94)</p>	cad	265,94
60.C05.B05.010	<p>mano d'opera € 263,39 pari al 99,04% sicurezza pari a € 14,56</p> <p>Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico "a leva" su porta tagliafuoco già predisposta (trentaquattro/16)</p>	cad	34,16
60.C05.B05.020	<p>mano d'opera € 34,16 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco già predisposta ad un'anta (sessantotto/31)</p>	cad	68,31
60.C05.B05.030	<p>mano d'opera € 68,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64</p> <p>Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta (centotrentasei/62)</p>	cad	136,62
75.D10.A45.010	<p>mano d'opera € 136,62 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28</p> <p>Recinzione in rete metallica tessuta a semplice torsione, a maglia quadra da 60x60 mm, costruita con filo in acciaio zincato e rivestimento con pellicola di cloruro di polivinile diametro 3,4 mm, vivagni o capicorda marginali, diametro 4 mm. Completa di fili tenditori e di irrigidimenti in acciaio zincato, rivestiti di cloruro di polivinile, del diametro di 3,5 mm, corredati di relativi morsetti/tenditori. Legatura con fili di acciaio del diametro di 2,5 mm, piantoni di tubo di acciaio, di linea d'angolo e rompitratta, completi di cappellotti, occhielli passafilo, zanche, controventi. Compreso l'onere per la formazione di pezzi speciali per porte ed antiporte, le opere sia da fabbro sia da muratore, una ripresa di antiruggine e due di colore oleosintetico, il materiale per il</p>		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
90.D10.D21.010	fissaggio, escluso lo scavo ed il cordolo di fondazione: per altezze oltre 2,00 fino a 3,00 m fuori terra con orditura costituita da pali del diametro da 70 mm. (sessantasette/74) mano d'opera € 41,32 pari al 61,00% sicurezza pari a € 2,02	m ²	67,74
90.D10.D21.010	Scrostamento di intonaco interno ed esterno, eseguito a mano fino al vivo della muratura, compreso il calo in basso, il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta, esclusi i ponteggi, per intera campitura (venti/58) mano d'opera € 20,55 pari al 99,87% sicurezza pari a € 1,14	m ²	20,58
90.D15.A12.010	Rifacimento per intere campiture di intonaco interno o esterno con malta di calce idraulica naturale e sabbia di fiume, compresa la preparazione del supporto. Eseguito completamente a mano su muratura di pietra o mattoni. Escluso lo strato di finitura. primo strato fino a cm 3 (sessantasette/36) mano d'opera € 51,07 pari al 75,82% sicurezza pari a € 2,26	m ²	67,36
90.D15.A16.010	Rifacimento per intere campiture di strato di finitura per intonaco interno o esterno, con malta di grassello di calce. Spessore fino a cm 1 con sabbia di fiume (tredici/52) mano d'opera € 7,59 pari al 56,14% sicurezza pari a € 0,41	m ²	13,52
90.D15.A57.010	Coloritura a pennello di superfici, interne o esterne, con tinta a calce in unico colore, pigmentata con ossidi o terre naturali, compresa la formazione delle campionature eseguita in loco, esclusa la mano di fondo per la prima applicazione (undici/06) mano d'opera € 7,50 pari al 67,83% sicurezza pari a € 0,38	m ²	11,06
90.D15.A57.015	Coloritura a pennello di superfici, interne o esterne, con tinta a calce in unico colore, pigmentata con ossidi o terre naturali, compresa la formazione delle campionature eseguita in loco, esclusa la mano di fondo per ogni applicazione successiva alla prima (otto/84) mano d'opera € 5,73 pari al 64,85% sicurezza pari a € 0,30	m ²	8,84
90.O15.A05.015	Revisione di telai fissi per finestre o portefinestre in legno da eseguirsi in cantiere, compreso lo smontaggio delle ante, l'eliminazione a fiamma delle vecchie pitture, la ripresa di una mano di pittura di fondo, l'eventuale piallatura delle sporgenze sugli incastri, la registrazione e lubrificazione della ferramenta e il rimontaggio del serramento. Misurazione da spallina a spallina e da piana davanzale all' architrave per aperture oltre i mq 2,5 (trentanove/21) mano d'opera € 30,92 pari al 78,85% sicurezza pari a € 1,22	m	39,21
90.O15.A10.010	Revisione di ante di finestre o portefinestre, da eseguirsi in cantiere, compreso il ripristino		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
90.O15.A15.030	dell'efficienza (chiusura e tenuta), la registrazione e lubrificazione della ferramenta, l'eliminazione delle vecchie pitture sulle battute, la ripresa della pitturazione in corrispondenza delle battute, esclusa la sostituzione dei vetri. Misurazione a superficie di anta entro il perimetro esterno per serramenti in legno (novantasei/53) mano d'opera € 89,68 pari al 92,90% sicurezza pari a € 2,96	m ²	96,53
90.O15.A15.040	Riparazione di ante per finestre o portefinestre in legno, mediante la rimozione degli elementi lignei e/o dei vetri da sostituire, la fornitura dei nuovi elementi lignei con sezioni ed essenze uguali a quelle esistenti, lo smontaggio, il calo e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto per e da laboratorio e il trasporto stesso sostituzione di listelli fermavetro semplici o sagomati (tredici/04) mano d'opera € 12,42 pari al 95,23% sicurezza pari a € 0,27	m	13,04
90.O15.A15.040	Riparazione di ante per finestre o portefinestre in legno, mediante la rimozione degli elementi lignei e/o dei vetri da sostituire, la fornitura dei nuovi elementi lignei con sezioni ed essenze uguali a quelle esistenti, lo smontaggio, il calo e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto per e da laboratorio e il trasporto stesso sostituzione cardini (anche sul telaio fisso) e ferramenta di chiusura (esclusa la fornitura) valutato per anta (trentuno/24) mano d'opera € 31,06 pari al 99,43% sicurezza pari a € 0,67	cad	31,24
90.O15.A30.015	Posa in opera di vetri su telaio di legno, compresi il taglio del vetro, la pulitura e la preparazione delle sedi, la stesura di una ripresa di smalto sui listelli, esclusa la fornitura dei vetri per specchiatura unica fissata con listelli di legno (quarantanove/68) mano d'opera € 46,59 pari al 93,79% sicurezza pari a € 1,01	m ²	49,68
Arr_ECO	Arrotondamento Economie (ottantaquattro/38)	h	84,38
AT.N01.A10.070	Autocarro con portata da 19,00 t e gruetta da 3,50 t (settantasei/64) mano d'opera € 37,09 pari al 48,39%	h	76,64
AT.N20.S20.020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza superiori ai 2,01 m e fino a 4,00 m. (ventitre/36) mano d'opera € 19,84 pari al 84,95% sicurezza pari a € 0,63	m ²	23,36
AT.N20.S20.040	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro h 4,00 m . (trentanove/97)	cad	39,97

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
AT.N20.S20.045	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro oltre 4,00 sino h 6,00m . (ottanta/33)	cad	80,33
AT.N20.S20.050	Impalcature Noleggio di trabattello altezza oltre m. 4,00. Per ogni mese. (seicento/00)	cad	600,00
NP_01E	WC serie infanzia (sedile escluso) tipo Termomat serie Minimè, scarico a pavimento o parete. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese. (quattrocentotre/54)	cad	403,54
NP_01S	Esecuzione di inghisaggi per l'ancoraggio di nuovi getti, compreso l'esecuzione del foro, il bloccaggio dei ganci e/o delle barre, la pulizia del foro con aria compressa ed ogni altra prestazione, fornitura ed onere solo esclusa la fornitura di ganci e/o barre di acciaio con impiego di resina epossidica per fori diam. da 18 a 26 mm e lunghezza da cm 10 a cm 20 (sedici/13) mano d'opera € 14,48 pari al 89,77% sicurezza pari a € 0,72	cad	16,13
NP_02E	Sedile con coperchio per WC serie infanzia tipo Thermomat serie Minimè, in gomma morbida. Colore giallo o blu. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese (centonovantadue/66)	cad	192,66
NP_02S	Sovrapprezzo per utilizzo acciaio classe di resistenza S275JR (zero/06)	kg	0,06
NP_03E	Lavabo a canale in ceramica da cm 120x45x20, tipo Ninive di Ceramica Galassia. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese (trecentosedici/25)	cad	316,25
NP_03S	Fornitura e posa di rete portaintonaco tipo Nervometal per l'applicazione di intonaco nell'intorno dei varchi realizzati con profilati metallici (quattordici/95) mano d'opera € 6,56 pari al 43,89% sicurezza pari a € 0,36	m ²	14,95
NP_04E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili, costituiti da tubolare di alluminio rivestito in nylon, montati in orizzontale, sviluppo lineare o angolare, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. (centotrentaquattro/05) mano d'opera € 15,50 pari al 11,56% sicurezza pari a € 0,91	cad	134,05
NP_05E	Fornitura e posa di rete in nylon a.t. a maglia quadrata 48x48 mm tipo reti anticaduta di TIS, lavorazione raschel senza nodo, con treccia diam.5 mm, ignifica classe A1, realizzata a misura con bordatura perimetrale di rinforzo in corda di nylon 10 mm. Colore a scelta della DL		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(ventisei/43) mano d'opera € 6,20 pari al 23,44% sicurezza pari a € 0,36	m ²	26,43
NP_06E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte.		
	(duecentodiciannove/34) mano d'opera € 15,49 pari al 7,06% sicurezza pari a € 0,91	cad	219,34
NP_07E	Fornitura e posa di specchio fisso a parete, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. Si rimanda agli elaborati grafici e ai dettagli dei servizi igienici per il dimensionamento e le caratteristiche specifiche. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese		
	(novantuno/39) mano d'opera € 15,48 pari al 16,94% sicurezza pari a € 0,91	cad	91,39
NP_08E	Fornitura e posa di specchio reclinabile a parete, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. Si rimanda agli elaborati grafici e ai dettagli dei servizi igienici per il dimensionamento e le caratteristiche specifiche.		
	(duecentosei/61) mano d'opera € 10,54 pari al 5,10% sicurezza pari a € 0,62	cad	206,61
NP_09E	Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente 70° C, max per 1 minuto = 95° C), conforme alle norme UNI EN 1329. Applicazione B-BD, colore arancio (Ral 2008), compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture. Diametro esterno (De) e spessore (s): Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente 70° C, max per 1 minuto = 95° C), conforme alle norme UNI EN 1329. Applicazione B-BD, colore arancio (Ral 2008), compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 110 - s = 3,2		
	(dodici/12) mano d'opera € 4,44 pari al 36,63%	m	12,12
NP_10E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ispezionabile realizzata con pannelli in fibra minerale 60x60 nei locali servizi classificati in classe A1 di reazione al fuoco, su orditura metallica a vista SK in grado di garantire un elevato livello di potere fonoassorbente. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.		
	(quarantuno/06) mano d'opera € 19,55 pari al 47,61% sicurezza pari a € 0,91	m ²	41,06
NP_11E	Rimozione di arredi presenti nei vari locali e successiva pulizia degli stessi, compreso carico su automezzo, trasporto e conferimento in discarica		
	(cinquantotto/96) mano d'opera € 49,63 pari al 84,18% sicurezza pari a € 2,73	m ³	58,96

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP_12E	<p>Solaio areato, costituito da elementi modulari di materiale plastico riciclato, autoportanti, compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione X C1 - X C2, classe di resistenza C 25/30, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia. Pavimento in battuto di cemento formato da uno strato sovrastante di malta cementizia, dello spessore di 2 cm, dosata a 500 Kg di cemento 32.5 per metro cubo di sabbia del Piemonte, steso a fresco sul sottostante sottofondo, compresa la formazione di eventuali giunti, lisciato e bocciardato con apposito rullo, previa spolveratura con cemento, con rete elettrosaldata a maglia 10x10, diametro 5 mm incorporata nel getto, finitura bocciardata.. Altezza totale 15 cm circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere.</p> <p>Nella superficie è compresa: formazione rampetta di raccordo pendenza 5%, e tavola fermagetto a perdere sul bordo.</p> <p>(centoquattro/38)</p> <p>mano d'opera € 43,55 pari al 41,72% sicurezza pari a € 2,26</p>	m ²	104,38
NP_14E	<p>Risanamento e ripristino di parti mancanti di calcestruzzo eseguito con malta premiscelata fibrorinforzata, classe R3, resine sintetiche e inerti di pezzatura adeguata, per uno spessore complessivo medio fino a 30 mm, esclusi casseri ed eventuali ferri di armatura per implementazione, compresa l'asportazione delle parti ammalorate fino al raggiungimento del conglomerato sano, la pulizia mediante spazzolatura manuale o altri mezzi adeguati, incluso trattamento dei ferri esistenti con prodotti convertitori o passivanti</p> <p>(centoottantanove/93)</p> <p>mano d'opera € 104,40 pari al 54,97%</p>	m ²	189,93
NP_15E	<p>Rimozione di recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.</p> <p>(tre/17)</p>	m ²	3,17
NP_16E	<p>Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ispezionabile realizzata con in gesso rivestito nel corridoio tipo KNAUF DANOLINE CORRIDOR REGULA R, classificati in classe A2-s1-d0 di reazione al fuoco, su orditura metallica nascosta tipo Corridor con struttura nascosta bordo D. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.</p> <p>(cinquantasette/50)</p> <p>mano d'opera € 19,55 pari al 34,00% sicurezza pari a € 0,91</p>	m ²	57,50
NP_17E	<p>Fornitura e posa di lamiera in alluminio per rivestimento pensilina - 1 mm</p> <p>(ventitre/15)</p> <p>mano d'opera € 6,54 pari al 28,24% sicurezza pari a € 0,25</p>	m ²	23,15
NP_18E	<p>Fornitura e posa in opera di controtelaio tipo Scigno o similari in profili metallici in lamiera zincata avente sede interna mm 54/69/89 per parete interna divisoria sp. cm 6/8/10/12 con spessore complessivo finito di mm. 90/105/125/145, idoneo per l'alloggiamento all'interno di una porta (modello anta unica) scorrevole, rigida, a scomparsa, di peso unitario di 120 kg.</p> <p>(trecentoquarantacinque/98)</p> <p>mano d'opera € 92,96 pari al 26,87% sicurezza pari a € 4,55</p>	cad	345,98
NP_19E	<p>Fornitura e posa di parete interna verticale piana costituita da vetromattone 19x19x15 resistente al fuoco EI60 per tamponatura foro finestra di 60x154 cm per complessivi n°24 elementi, compresa la rettifica del foro e il materiale di posa necessario</p>		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP_21E	(settecentodiciotto/77) mano d'opera € 111,55 pari al 15,52% sicurezza pari a € 5,46 Solaio areato, costituito da elementi modulari di materiale plastico riciclato, autoportanti, compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione X C1 - X C2, classe di resistenza C 25/30, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia. Pavimento in battuto di cemento formato da uno strato sovrastante di malta cementizia, dello spessore di 2 cm, dosata a 500 Kg di cemento 32.5 per metro cubo di sabbia del Piemonte, steso a fresco sul sottostante sottofondo, compresa la formazione di eventuali giunti, lisciato e bocciardato con apposito rullo, previa spolveratura con cemento, con rete elettrosaldata a maglia 10x10, diametro 5 mm incorporata nel getto, finitura bocciardata.. Altezza totale 10 cm circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere.	cad	718,77
NP_22E	(centoquattro/38) mano d'opera € 43,55 pari al 41,72% sicurezza pari a € 2,26 Fornitura di rivestimento in piastrelle di gres porcellanato smaltato tipo Serie Metro-Lucidi di azienda Ce.Si dimensioni 7,5x15 con finitura diamantata, colore Talco, spessore 9 mm. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.	m ²	104,38
NP_23E	(cinquantotto/19) Fornitura di piastrelle in gres porcellanato, antimacchia e ingelive, in prima scelta smaltate e colorate in massa, pienamente vetrificate , come da norme UNI EN 14411 ISO 13006 - Gruppo BI a GL - con assorbimento d'acqua ?0,1%, ottenute da miscele selezionate di argille, quarzi e feldspati cotte a temperatura di 1250°C , tipo Granitoker Newood di Casalgrande Padana con superficie naturale R 10 A+B, formato 20x120 cm rettificato, spessore 9 mm. Colore a scelta della D.L. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.	m ²	58,19
NP_24E	(cinquantasei/29) Fornitura e posa di parete divisoria per toilette, in HPL sp 8 mm, fissaggio a muro e a pavimento tramite elementi di fissaggio in acciaio. Dimensione: 64x100 cm	m ²	56,29
NP_25E	(centocinquanta/10) mano d'opera € 17,28 pari al 11,51% sicurezza pari a € 0,91 Fornitura e posa di parete divisoria per toilette, in HPL sp 8 mm, fissaggio a muro e a pavimento tramite elementi di fissaggio in acciaio. Dimensione: 64x100 cm	cad	150,10
NP_26E	(quattrocentodieci/27) Finestra o portafinestra in legno di abete, larice o lamellare, rispondente al Decreto CAM del 11-10-2017 (Criteri ambientali minimi), e marcatura CE (UNI EN 14351-1), di qualunque dimensione, completa di vetrocamera sigillata tramite guarnizioni in gomma, profili fermavetro ad incastro, gocciolatoio, serratura, ferramenta di attacco e sostegno, maniglie in alluminio, con trasmittanza termica minima prevista dalla normativa vigente, in base alla zona climatica, classe di resistenza di tenuta all'acqua rispondente alle norme UNI EN 12207, classe di permeabilità all'acqua rispondente alle norme UNI EN 12208, classe di resistenza al carico del vento rispondente alle norme UNI EN 12210, controtelaio escluso, misurazione minima mq 1,50	m ²	402,27
NP_26E	(duecentonovanta/95) Persiana, a stecca aperta alla genovese in legno verniciato, con telaio senza battuta e antello apribile, telaio principale realizzato con profili della sezione da 45x60 mm assemblati negli angoli mediante idonee squadrette, il tutto colorato con vernice epossidica poliuretantica a forno (RAL da definire a cura della DL). Ferramenta d'uso di primaria qualità.	m ²	290,95

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP_27E	Portone in legno come da abaco serramenti, compreso controtelaio zincato a murare, compreso il vetro di sicurezza 6-7 mm, con interposta pellicola da 0,38 mm, valutata a m ² misurato da spallina a spallina e da piana a mezzanino, misurazione minima 2,00 m ² ad una o due ante. (quattrocentosessantanove/93)	m ²	469,93
NP_29E	Portoncino capo-scala, tamburato, completo di braghettoni e coprifili, di luce netta compresa tra 1,00 m e 1,30 m e altezza compresa tra 2,00 m e 2,20 m misurato a luce netta, compresi i coprifili, rivestito su ambo i lati in compensato di essenze pregiate a disegno (mogano, rovere, tanganica) dello spessore di 8 mm, a due ante (settecentocinquantanove/00)	cad	759,00
NP_30E	Fornitura di porta tagliafuoco EI 60 A1, certificata secondo norma europea EN 1634, misure indicative 1,20x2,10 mm, realizzata su misura in funzione dei fori muro esistente. Rivestimento con pannello in legno a disegno. Costituita da telaio in profilo d'acciaio zincato sp. 15/10 mm a Z, giunzione metallica del telaio agli angoli non saldata, battente complanare al telaio in doppia lamiera d'acciaio zincata sp. 8/10 mm, ala di battitura sp. 20 mm, n. 2 cerniere a baionetta per anta, meccanismo di richiusura con molla tarabile inserita nelle cerniere, rostri di tenuta, serratura anta tipo Yale completa di cilindro con tre chiavi, maniglia in PVC nero con anima in acciaio sagomata ad U, guarnizione termoespandente sul perimetro del telaio, superfici protette con zincatura in categoria Z140 e finitura superficiale interna con polvere epossipoliestere gofrata di spessore medio 120 microns (duemilacentottantatre/97)	cad	2.183,97
PR.A20.A50.005	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita colori chiari o intermedi, spessore 8 mm finitura naturale, dimensioni cm 10x10 20x20 30x30. (diciannove/46)	m ²	19,46
PR.A20.A50.015	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antidrucciolo dimensioni cm 10x10 20x20 30x30. (trentuno/01)	m ²	31,01
PR.A20.A50.095	Piastrelle di gres porcellanato, Zoccolino o sguscio di gres porcellanato. (tredici/92)	m	13,92
PR.A21.A20.060	Lastre piane in pietra, levigate e/o lucidate sul piano in vista, lati rettificati, della larghezza fino a 40 cm e della lunghezza fino a 180 cm, in marmo bianco di Carrara scelta C, spessore 3 cm. (centoventisette/51)	m ²	127,51
PR.A21.A20.090	Lastre piane in pietra, levigate e/o lucidate sul piano in vista, lati rettificati, della larghezza fino a 40 cm e della lunghezza fino a 180 cm, in luserna piano fiammato, spessore 2 cm. (cento ventotto/07)	m ²	128,07
PR.A23.B10.020	Controtelaio per finestre, portefinestre e simili, in legno (multistrato di betulla idrofugo) (venti/24)	m	20,24

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.A23.C12.010	Fermapersiana in lega metallica verniciata tipo "Omino", con tassello in materiale plastico Fermapersiana con tassello in lega metallica verniciata in nero tipo " Omino " (tre/16)	cad	3,16
PR.A23.E10.015	Porta interna, Porta interna a battente ad anta singola in MDF la finitura liscia (non pantografata) , della larghezza di cm 70-80-90 costruite come segue: Anta dello spessore di 45 mm circa costituita da un nido d'ape a cellula fitta interna, rivestita esternamente da due pannelli di MDF spessore 4 mm circa, completa di serratura tipo Patent, cerniere tipo Anuba da 14mm con perno maggiorato e maniglia commerciale. Telaio fisso in legno listellare sui fianchi e in multistrato sui lati superiore e inferiore, dello spessore di 45mm circa completo di scontro per serrature e guarnizioni in PVC; finitura dell'anta, telaio e coprifili mediante laccatura opaca colori ral. Larghezza muro massimo 15 cm. Coprifili di finitura interni ed esterni larghezza 70-80 mm mm telescopici. (trecentocinquantaquattro/20)	cad	354,20
PR.A23.E10.900	Porta interna, in monolamiera di acciaio zincato completa di telaio a murare, serratura, anta unica, dimensioni 0,80+0,90x2.00 m. (centoquindici/12)	cad	115,12
PR.A24.A70.020	Vetro stratificato di sicurezza. composto da due lastre float chiaro ed interposta pellicola polivinilbutirrale. Caratteristiche di sicurezza Classe 2B2 (UNI EN 12600). Spessore 8 mm (quarantanove/34)	m ²	49,34
PR.C22.A10.010	Blocchi per murature non portanti in calcestruzzo autoclavato/espanso con rapporto di classificazione e eventuale fascicolo tecnico. 8 x 60 x 25 h EI 120 (quattordici/60)	m ²	14,60
PR.C22.C05.025	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050 (trecentouno/07)	cad	301,07
PR.C22.C10.010	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura (centonovantasei/08)	cad	196,08
PR.C22.C10.020	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per anta secondaria nelle porte EI a due ante, queste ultime complete di serratura. (centoottantanove/75)	cad	189,75
PR.C22.C10.030	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta sino a cm. 120		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(centotredici/85)	cad	113,85
PR.C22.C10.040	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta (duecentocinquantatre/00)	cad	253,00
PR.C26.A10.005	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: vaso wc con scarico a parete o a pavimento, dimensioni 530x350x410 mm circa (duecentodieci/12)	cad	210,12
PR.C26.A10.017	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: sedile con coperchio per wc dedicato termoindurente cerniere cromo (trentatre/29)	cad	33,29
PR.C26.A10.020	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: lavabo a colonna rettangolare, con spigoli arrotondati, dimensioni 650x500x160 mm circa, esclusa la colonna (duecentoquattordici/29)	cad	214,29
PR.C26.A10.025	Apparecchi igienico-sanitari di vetrochina colore bianco, serie media: colonna per lavabo (sessantadue/62)	cad	62,62
PR.C26.B15.015	Cassette di cacciata in PVC da 12 litri, complete di apparecchiatura di scarico tipo da incasso con comando incorporato (centoventi/81)	cad	120,81
PR.C26.D10.006	Piatti doccia di vetrochina bianca, tipo rettangolare, serie media 70x70 cm circa (settantanove/32)	cad	79,32
PR.C26.D15.008	Box doccia di tipo corrente, telaio in alluminio verniciato del tipo: box doccia di tipo medio telaio in alluminio verniciato, specchiature in cristallo sp. min. 4 mm, dim. 70x70 cm per due lati (centonovantatre/55)	cad	193,55
PR.C29.A10.005	Apparecchi igienico sanitari in vetrochina Vaso wc, scarico a pavimento, 37x60cm, h non inferiore a 45cm (centosessantasei/28)	cad	166,28
PR.C29.A10.015	Apparecchi igienico sanitari in vetrochina Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19 completo di ancoraggio per regolazione inclinazione frontale (duecentonovantasei/96)	cad	296,96

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ELENCO PREZZI UNITARI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.C29.B10.005	Cassetta di cacciata esterna completa di comando pneumatico (settantanove/70)	cad	79,70
PR.C29.D10.005	Sedili ergonomici con apertura anteriore e coperchio: di legno rivestito in PVC per vasi wc (sessantuno/23)	cad	61,23
PR.C29.F10.005	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero gruppo miscelatore monocomando per lavabo con leva lunga (sessantaquattro/76)	cad	64,76
PR.C29.F10.015	Rubinetteria speciale di ottone cromato, uso disabili e ospedaliero miscelatore termostatico a parete con doccetta, pulsante e regolatore di portata (cento quarantotto/44)	cad	148,44
PR.C35.A10.010	Miscelatore monocomando in ottone cromato Miscelatore da incasso per doccia completo di braccio doccia e soffione (centoquattro/93)	cad	104,93
PR.C35.B10.010	Rubinetteria tradizionale in ottone cromato gruppo per lavabo con scarico a saltarello completo di piletta da 1-1/4" (cinquantacinque/79)	cad	55,79
RU.M01.A01.020	Opere edili Operaio Specializzato (trentasette/19) mano d'opera € 37,19 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	h	37,19
RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato (trentaquattro/55) mano d'opera € 34,55 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	h	34,55
RU.M01.A01.040	Opere edili Operaio Comune (trentuno/07) mano d'opera € 31,07 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	h	31,07

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Analisi Nuovi Prezzi Opere Edili

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

D.03

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio - Via del Lagaccio, 41 16134 Genova**

ANALISI NUOVI PREZZI

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

GENOVA , 15/12/2021

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP_01E	WC serie infanzia (sedile escluso) tipo Termomat serie Minimè, scarico a pavimento o parete. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.								
	(quattrocentotre/54)	cad		403,54					
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
ricerca di mercato	WC serie infanzia (sedile escluso)	cad	319,00	1,00000	319,00	0			
	Spese generali e utile di impresa	%	319,00	0,26500	84,54	0			
NP_01S	Esecuzione di inghisaggi per l'ancoraggio di nuovi getti, compreso l'esecuzione del foro, il bloccaggio dei ganci e/o delle barre, la pulizia del foro con aria compressa ed ogni altra prestazione, fornitura ed onere solo esclusa la fornitura di ganci e/o barre di acciaio con impiego di resina epossidica per fori diam. da 18 a 26 mm e lunghezza da cm 10 a cm 20								
	(sedici/13)	cad		16,13					
mano d'opera € 14,48 pari al 89,77% sicurezza pari a € 0,72									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	0,15000	5,58	100	5,58	1,82	0,27
PR.A02.F10.010	Resina epossidica bicomponente	Kg	32,89	0,00691	0,23	0			
PR.A05.B30.010	Tirafondi in acciaio zincato	Kg	1,26	1,06200	1,34	0			
AT.N09.S20.010	Martello perforatore o scalpello elettrico 7 kg	h	34,85	0,15000	5,23	99	5,18	1,82	0,27
AT.N09.S10.010	Saldatrice elettrica ad arco.	h	37,48	0,10000	3,75	99	3,72	1,82	0,18
NP_02E	Sedile con coperchio per WC serie infanzia tipo Thermomat serie Minimè, in gomma morbida. Colore giallo o blu. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese								
	(centonovantadue/66)	cad		192,66					
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
Ricerca di mercato	Sedile con coperchio per WC serie infanzia,	cad	152,30	1,00000	152,30	0			
	Spese generali e utile di impresa	%	152,30	0,26500	40,36	0			
NP_02S	Sovrapprezzo per utilizzo acciaio classe di resistenza S275JR								
	(zero/06)	kg		0,06					
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.A05.A35.020	Profilati acciaio S275JR - HE, IPE	Kg	1,05	1,00000	1,05	0			
PR.A05.A30.010	Profilati acciaio S235JR - HE, IPE	Kg	0,99	-1,00000	-0,99	0			

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP_03E	Lavabo a canale in ceramica da cm 120x45x20, tipo Ninive di Ceramica Galassia. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese								
	(trecentosedici/25)	cad		316,25					
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
Ricerca di mercato	Lavabo a canale in ceramica da cm 120x45x20, a parete; compreso di sifone e piletta di scarico	cad	250,00	1,00000	250,00	0			
	Spese generali e utile di impresa	cad	250,00	0,26500	66,25	0			
NP_03S	Fornitura e posa di rete portaintonaco tipo Nervometal per l'applicazione di intonaco nell'intorno dei varchi realizzati con profilati metallici								
	(quattordici/95)	m ²		14,95					
	mano d'opera € 6,56 pari al 43,89%								
	sicurezza pari a € 0,36								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.A41.B10.050	rete portaintonaco tipo nervometal	m ²	5,06	1,00000	5,06	0			
PR.A05.A60.020	Grappe, chiodi, zanche ecc in acciaio zincato	Kg	6,64	0,50000	3,32	0			
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,10000	3,46	100	3,46	1,82	0,18
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	0,10000	3,11	100	3,11	1,82	0,18
NP_04E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili, costituiti da tubolare di alluminio rivestito in nylon, montati in orizzontale, sviluppo lineare o angolare, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte.								
	(centotrentaquattro/05)	cad		134,05					
	mano d'opera € 15,50 pari al 11,56%								
	sicurezza pari a € 0,91								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,50000	15,49	100	15,49	1,82	0,91
PR.C29.E10.006	corrimano in acciaio o alluminio rivestito nylon	m	98,80	1,20000	118,56	0			
NP_05E	Fornitura e posa di rete in nylon a.t. a maglia quadrata 48x48 mm tipo reti anticaduta di TIS, lavorazione raschel senza nodo, con treccia diam.5 mm, ignifica classe A1, realizzata a misura con bordatura perimetrale di rinforzo in corda di nylon 10 mm. Colore a scelta della DL								
	(ventisei/43)	m ²		26,43					
	mano d'opera € 6,20 pari al 23,44%								
	sicurezza pari a € 0,36								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,20000	6,19	100	6,19	1,82	0,36

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
indigine di mercato	Fornitura rete a maglia mq	16,00	1,00000	16,00	0				
	Spese generali e Utili impresa %	16,00	0,26500	4,24	0				
NP_06E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. (duecentodiciannove/34)	cad							219,34
	mano d'opera € 15,49 pari al 7,06% sicurezza pari a € 0,91								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,50000	15,49	100	15,49	1,82	0,91
PR.C29.E10.035	impugnatura di sostegno ribaltabile per wc 83 cm	cad	203,85	1,00000	203,85	0			
NP_07E	Fornitura e posa di specchio fisso a parete, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. Si rimanda agli elaborati grafici e ai dettagli dei servizi igienici per il dimensionamento e le caratteristiche specifiche. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese (novantuno/39)	cad							91,39
	mano d'opera € 15,48 pari al 16,94% sicurezza pari a € 0,91								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,50000	15,49	100	15,49	1,82	0,91
ricerca di mercato	Fornitura specchio fisso	cad	60,00	1,00000	60,00	0			
	Spese generali e utili di impresa		60,00	0,26500	15,90	0			
NP_08E	Fornitura e posa di specchio reclinabile a parete, incluso ogni onere e magistero per completare l'opera a regola d'arte. Si rimanda agli elaborati grafici e ai dettagli dei servizi igienici per il dimensionamento e le caratteristiche specifiche. (duecentosei/61)	cad							206,61
	mano d'opera € 10,54 pari al 5,10% sicurezza pari a € 0,62								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,34000	10,53	100	10,53	1,82	0,62
	Fornitura specchio reclinabile	cad	155,00	1,00000	155,00	0			
	Spese Generali e Utile Impresa %		155,00	0,26500	41,08	0			
NP_09E	Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente 70° C, max per 1 minuto = 95° C), conforme alle norme UNI EN 1329. Applicazione B-BD, colore arancio (Ral 2008), compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture. Diametro esterno (De) e spessore (s): Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente 70° C, max per 1 minuto = 95° C), conforme alle norme UNI EN 1329. Applicazione B-BD, colore arancio (Ral 2008), compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 110 - s = 3,2 (dodici/12)	m							12,12

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
mano d'opera € 4,44 pari al 36,63%									
1C.12.010.0020.g	TUBI IN PVC Fornitura e posa tubi in PVC-U con ... (De) e spessore (s): - De 110 - s = 3,2	m	12,12	1,00000	12,12	37	4,44		
NP_10E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ispezionabile realizzata con pannelli in fibra minerale 60x60 nei locali servizi classificati in classe A1 di reazione al fuoco, su orditura metallica a vista SK in grado di garantire un elevato livello di potere fonoassorbente. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese. (quarantuno/06)	m ²							41,06
mano d'opera € 19,55 pari al 47,61% sicurezza pari a € 0,91									
Indagini di mercato	Pannelli in fibra minerale 60x60	m ²	17,00	1,00000	17,00	0			
	Spese generali e utile di impresa	%	17,00	0,26500	4,51	0			
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	0,50000	19,55	100	19,55	1,82	0,91
NP_11E	Rimozione di arredi presenti nei vari locali e successiva pulizia degli stessi, compreso carico su automezzo, trasporto e conferimento in discarica (cinquantotto/96)	m ³							58,96
mano d'opera € 49,63 pari al 84,18% sicurezza pari a € 2,73									
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	1,00000	31,07	100	31,07	1,82	1,82
AT.N01.A10.012	Autocarro da 3,51 t fino a 7,00 t	h	55,78	0,50000	27,89	67	18,56	1,82	0,91
NP_12E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di materiale plastico riciclato, autoportanti, compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione X C1 - X C2, classe di resistenza C 25/30, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia. Pavimento in battuto di cemento formato da uno strato sovrastante di malta cementizia, dello spessore di 2 cm, dosata a 500 Kg di cemento 32.5 per metro cubo di sabbia del Piemonte, steso a fresco sul sottostante sottofondo, compresa la formazione di eventuali giunti, lisciato e bocciardato con apposito rullo, previa spolveratura con cemento, con rete elettrosaldata a maglia 10x10, diametro 5 mm incorporata nel getto, finitura bocciardata.. Altezza totale 15 cm circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere. Nella superficie è compresa: formazione rampetta di raccordo pendenza 5%, e tavola fermagetto a perdere sul bordo. (centoquattro/38)	m ²							104,38
mano d'opera € 43,55 pari al 41,72% sicurezza pari a € 2,26									
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,45000	15,55	100	15,55	1,82	0,82
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	0,45000	13,98	100	13,98	1,82	0,82
25.A20.C90.010	Calcestruzzo premiscelato Rck 37 classe 30/37 - S4	m ³	639,96	0,08200	52,48	14	7,53	2,64	0,22

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
01.P08.O00.005	per altezze fino a 10 cm m ² (rif.Prezzario Regione Piemonte)	8,86	1,00000	8,86	0					
25.A28.F15.005	Rete elettrosaldata B450C	Kg	1,71	7,90000	13,51	48	6,50	0,05	0,40	
NP_14E	Risanamento e ripristino di parti mancanti di calcestruzzo eseguito con malta premiscelata fibrorinforzata, classe R3, resine sintetiche e inerti di pezzatura adeguata, per uno spessore complessivo medio fino a 30 mm, esclusi casseri ed eventuali ferri di armatura per implementazione, compresa l'asportazione delle parti ammalorate fino al raggiungimento del conglomerato sano, la pulizia mediante spazzolatura manuale o altri mezzi adeguati, incluso trattamento dei ferri esistenti con prodotti convertitori o passivanti (centootantanove/93)							m ²	189,93	
mano d'opera € 104,40 pari al 54,97%										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
02.P85.T15.020	Risanamento e ripristino di parti mancanti ... per interventi estesi di superficie oltre 0,25 m ²	m ²	189,93	1,00000	189,93	55	104,40			
NP_15E	Rimozione di recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. (tre/17)							m ²	3,17	
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
1C.01.150.0090	RIMOZIONE OPERE DA FABBRO Rimozione di recinzione in ... impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.	m	3,17	1,00000	3,17	0				
NP_16E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ispezionabile realizzata con in gesso rivestito nel corridoio tipo KNAUF DANOLINE CORRIDOR REGULA R, classificati in classe A2-s1-d0 di reazione al fuoco, su orditura metallica nascosta tipo Corridor con struttura nascosta bordo D. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese. (cinquantasette/50)							m ²	57,50	
mano d'opera € 19,55 pari al 34,00% sicurezza pari a € 0,91										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
Indagini di mercato	Pannelli in fibra in gesso rivestito	m ²	30,00	1,00000	30,00	0				
	Spese generali e utile di impresa	%	30,00	0,26500	7,95	0				
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	0,50000	19,55	100	19,55	1,82	0,91	
NP_17E	Fornitura e posa di lamiera in alluminio per rivestimento pensilina - 1 mm (ventitre/15)							m ²	23,15	
mano d'opera € 6,54 pari al 28,24% sicurezza pari a € 0,25										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,10000	3,10	100	3,10	0,67	0,07	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,10000	3,44	100	3,44	1,82	0,18	
PR.A16.A80.050	Lamiere alluminio preverniciato	Kg	6,15	2,70000	16,61	0				
NP_18E	Fornitura e posa in opera di controtelaio tipo Scrigno o similari in profili metallici in lamiera zincata avente sede interna mm 54/69/89 per parete interna divisoria sp. cm 6/8/10/12 con spessore complessivo finito di mm. 90/105/125/145, idoneo per l'alloggiamento all'interno di una porta (modello anta unica) scorrevole, rigida, a scomparsa, di peso maz unitario di 120 kg.									
	(trecentoquarantacinque/98)							cad		345,98
	mano d'opera € 92,96 pari al 26,87%									
	sicurezza pari a € 4,55									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
ricerca di mercato	fornitura di controtelaio metallico per porta a scrigno	cad	200,00	1,00000	200,00	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	2,50000	92,98	100	92,98	1,82	4,55	
	Spese generali e utili di impresa		200,00	0,26500	53,00	0				
NP_19E	Fornitura e posa di parete interna verticale piana costituita da vetromattone 19x19x15 resistente al fuoco EI60 per tamponatura foro finestra di 60x154 cm per complessivi n°24 elementi, compresa la rettifica del foro e il materiale di posa necessario									
	(settecentodiciotto/77)							cad		718,77
	mano d'opera € 111,55 pari al 15,52%									
	sicurezza pari a € 5,46									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
ricerca di mercato	fornitura di vetromattone EI60	cad	20,00	24,00000	480,00	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	37,19	3,00000	111,57	100	111,57	1,82	5,46	
	Spese generali e utile di impresa		480,00	0,26500	127,20	0				
NP_21E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di materiale plastico riciclato, autoportanti, compreso getto di completamento e sovrastante soletta di calcestruzzo, classe di esposizione X C1 - X C2, classe di resistenza C 25/30, classe di consistenza S4, con la finitura della superficie a staggia. Pavimento in battuto di cemento formato da uno strato sovrastante di malta cementizia, dello spessore di 2 cm, dosata a 500 Kg di cemento 32.5 per metro cubo di sabbia del Piemonte, steso a fresco sul sottostante sottofondo, compresa la formazione di eventuali giunti, lisciato e bocciardato con apposito rullo, previa spolveratura con cemento, con rete elettrosaldata a maglia 10x10, diametro 5 mm incorporata nel getto, finitura bocciardata.. Altezza totale 10 cm circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere.									
	(centoquattro/38)							m²		104,38
	mano d'opera € 43,55 pari al 41,72%									
	sicurezza pari a € 2,26									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,45000	15,55	100	15,55	1,82	0,82	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	0,45000	13,98	100	13,98	1,82	0,82	
25.A20.C90.010	Calcestruzzo premiscelato Rck 37 classe 30/37 - S4	m³	639,96	0,08200	52,48	14	7,53	2,64	0,22	
01.P08.O00.005	per altezze fino a 10 cm									

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(rif. Prezzario Regione Piemonte)	m ²	8,86 1,00000 8,86 0

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo								
25.A28.F15.005	Rete elettrosaldata B450C	Kg	1,71	7,90000	13,51	48	6,50	0,05	0,40		
NP_22E	Fornitura di rivestimento in piastrelle di gres porcellanato smaltato tipo Serie Metro-Lucidi di azienda Ce.Si dimensioni 7,5x15 con finitura diamantata, colore Talco, spessore 9 mm. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.										
	(cinquantotto/19)								m ²		58,19
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
ricerca di mercato	piastrelle di gres porcellanato smaltato tipo Serie Metro-Lucidi	m ²	46,00	1,00000	46,00	0					
	Spese generali e utile di impresa	%	46,00	0,26500	12,19	0					
NP_23E	Fornitura di piastrelle in gres porcellanato, antimacchia e ingelive, in prima scelta smaltate e colorate in massa, pienamente vetrificate, come da norme UNI EN 14411 ISO 13006 - Gruppo BI a GL - con assorbimento d'acqua ?0,1%, ottenute da miscele selezionate di argille, quarzi e feldspati cotte a temperatura di 1250°C, tipo Granitoker Newood di Casalgrande Padana con superficie naturale R 10 A+B, formato 20x120 cm rettificato, spessore 9 mm. Colore a scelta della D.L. Spese di consegna o trasporto franco cantiere comprese.										
	(cinquantasei/29)								m ²		56,29
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
ricerca di mercato	piastrelle di gres porcellanato smaltato tipo Serie Metro-Lucidi	m ²	44,50	1,00000	44,50	0					
	spese generali e utili di impresa	%	44,50	0,26500	11,79	0					
NP_24E	Fornitura e posa di parete divisoria per toilette, in HPL sp 8 mm, fissaggio a muro e a pavimento tramite elementi di fissaggio in acciaio. Dimensione: 64x100 cm										
	(centocinquanta/10)								cad		150,10
	mano d'opera € 17,28 pari al 11,51% sicurezza pari a € 0,91										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		
indagine di mercato	parete divisoria compresi elementi di fissaggio	cad	105,00	1,00000	105,00	0					
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,50000	17,27	100	17,28	1,82	0,91		
	Spese generali e utile impresa	%	105,00	0,26500	27,83	0					
NP_25E	Finestra o portafinestra in legno di abete, larice o lamellare, rispondente al Decreto CAM del 11-10-2017 (Criteri ambientali minimi), e marcatura CE (UNI EN 14351-1), di qualunque dimensione, completa di vetrocamera sigillata tramite guarnizioni in gomma, profili fermavetro ad incastro, gocciolatoio, serratura, ferramenta di attacco e sostegno, maniglie in alluminio, con trasmittanza termica minima prevista dalla normativa vigente, in base alla zona climatica, classe di resistenza di tenuta all'acqua rispondente alle norme UNI EN 12207, classe di permeabilità all'acqua rispondente alle norme UNI EN 12208, classe di resistenza al carico del vento rispondente alle norme UNI EN 12210, controtelaio escluso, misurazione minima mq 1,50										
	(quattrocentodieci/27)								m ²		402,27
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC		

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
ricerca di mercato	apertura ad una o due ante a mq 318,00 1,00000 318,00 0 ribalta valore trasmittanza 1,8\W/mqK								
	Spese generai e Utile Impresa % 318,00 0,26500 84,27 0								
NP_26E	Persiana, a stecca aperta alla genovese in legno verniciato, con telaio senza battuta e antello apribile, telaio principale realizzato con profili della sezione da 45x60 mm assemblati negli angoli mediante idonee squadrette, il tutto colorato con vernice epossidica poliuretana a forno (RAL da definire a cura della DL). Ferramenta d'uso di primaria qualita'. (duecentonovanta/95)	m ²	290,95						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
ricerca di mercato	Persiana in legno analoga all'esistente	mq	230,00	1,00000	230,00	0			
	Spese generali e Utili impresa	%	230,00	0,26500	60,95	0			
NP_27E	Portone in legno come da abaco serramenti, compreso controtelaio zincato a murare, compreso il vetro di sicurezza 6-7 mm, con interposta pellicola da 0,38 mm, valutata a m ² misurato da spallina a spallina e da piana a mezzanino, misurazione minima 2,00 m ² ad una o due ante. (quattrocentosessantanove/93)	m ²	469,93						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
ricerca di mercato	Portone in legno come da abaco serramenti	mq	371,49	1,00000	371,49	0			
	Spese generali e utile impresa	%	371,49	0,26500	98,44	0			
NP_29E	Portoncino capo-scala, tamburato, completo di braghettoni e coprifili, di luce netta compresa tra 1,00 m e 1,30 m e altezza compresa tra 2,00 m e 2,20 m misurato a luce netta, compresi i coprifili, rivestito su ambo i lati in compensato di essenze pregiate a disegno (mogano, rovere, tangerica) dello spessore di 8 mm, a due ante (settecentocinquantanove/00)	cad	759,00						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
ricerca di mercato	portone caposcala in legno	cad	600,00	1,00000	600,00	0			
	Spese generali e Utile impresa	%	600,00	0,26500	159,00	0			
NP_30E	Fornitura di porta tagliafuoco EI 60 A1, certificata secondo norma europea EN 1634, misure indicative 1,20x2,10 mm, realizzata su misura in funzione dei fori muro esistente. Rivestimento con pannello in legno a disegno. Costituita da telaio in profilo d'acciaio zincato sp. 15/10 mm a Z, giunzione metallica del telaio agli angoli non saldata, battente complanare al telaio in doppia lamiera d'acciaio zincata sp. 8/10 mm, ala di battitura sp. 20 mm, n. 2 cerniere a baionetta per anta, meccanismo di richiusura con molla tarabile inserita nelle cerniere, rostri di tenuta, serratura anta tipo Yale completa di cilindro con tre chiavi, maniglia in PVC nero con anima in acciaio sagomata ad U, guarnizione termoespandente sul perimetro del telaio, superfici protette con zincatura in categoria Z140 e finitura superficiale interna con polvere epossipoliestere gofrata di spessore medio 120 microns (duemilacentoottantatre/97)	cad	2.183,97						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

ANALISI NUOVI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
ricerca di mercato	Porta EI60 rivestita in legno	cad	1.726,46
		1,00000	1.726,46
			0
	Spese generali e Utile impresa	%	1.726,46
		0,26500	457,51
			0

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

**Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Incidenza della Manodopera Opere Edili

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

D.04

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

LAVORI **Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio - Via del Lagaccio, 41 16134 Genova**

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

GENOVA , 15/12/2021

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze da 10,1 a 15 cm.	m ²	164,09	24,20	3.970,98
		mano d'opera € 3.951,12 pari al 99,50% sicurezza pari a € 0,93				
2	25.A05.A80.010	Taglio a forza x varchi finestre su murat. pietra o mattone.	m ³	14,55	568,58	8.272,84
		mano d'opera € 8.233,96 pari al 99,53% sicurezza pari a € 21,58				
3	25.A05.B10.020	Demolizione pavimenti piastrelle	m ²	87,14	18,81	1.639,10
		mano d'opera € 1.631,56 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,72				
4	25.A05.B20.020	Rimozione rivestimenti in piastrelle posate a malta	m ²	163,52	18,15	2.967,89
		mano d'opera € 2.954,24 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,69				
5	25.A05.E10.020	Scrostamento intonaco interno	m ²	163,52	7,06	1.154,45
		mano d'opera € 1.147,64 pari al 99,41% sicurezza pari a € 0,28				
6	25.A05.F01.010	Rimozione senza rec pedate alzate soglie guide piane	m ²	9,15	17,10	156,47
		mano d'opera € 156,42 pari al 99,97% sicurezza pari a € 0,67				
7	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio	m ²	78,58	30,22	2.374,69
		mano d'opera € 2.374,45 pari al 99,99% sicurezza pari a € 1,16				
8	25.A05.G01.010	Rimozione wc, lavabo, bidet, cassetta di cacciata	cad	8,00	17,10	136,80
		mano d'opera € 136,76 pari al 99,97% sicurezza pari a € 0,67				
9	25.A05.H01.110	Smontaggio serramenti legno escluso telaio (min 2,00m ²)	m ²	17,71	10,19	180,46
		mano d'opera € 180,43 pari al 99,98% sicurezza pari a € 0,39				
10	25.A05.I10.020	Tracce impianti muri in pietra sezione da 51 a 100 cm ²	m	15,00	67,90	1.018,50
		mano d'opera € 981,94 pari al 96,41% sicurezza pari a € 3,45				
11	25.A05.I10.030	Tracce impianti su muri mattoni pieni sezione fino a 50 cm ²	m	15,00	25,38	380,70
		mano d'opera € 362,62 pari al 95,25% sicurezza pari a € 1,27				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
12	25.A05.I10.050	Tracce impianti muri mattoni forati sezione fino a 50 cm ² mano d'opera € 172,25 pari al 90,92% sicurezza pari a € 0,48	m	15,00	12,63	189,45
13	25.A05.I10.150	Sovrapprezzo tracce servizi igienici e cucine mano d'opera € 178,39 pari al 92,62% sicurezza pari a € 0,66	m	15,00	12,84	192,60
14	25.A12.A01.010	costo medio per analisi chimica demoliz e scavi	cad	4,00	350,00	1.400,00
15	25.A15.A15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <5 km mis. vol. effett. mano d'opera € 648,34 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,06	m ³ /km	492,81	2,04	1.005,33
16	25.A15.A15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. vol. effett. mano d'opera € 425,87 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,04	m ³ /km	492,81	1,34	660,37
17	25.A15.A15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. vol. effett. mano d'opera € 1.042,40 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,03	m ³ /km	1.971,18	0,82	1.616,37
18	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m ³	98,55	37,95	3.739,97
19	25.A23.A10.010	Muratura mattoni comuni pressati (pieni) mano d'opera € 38,66 pari al 54,36% sicurezza pari a € 12,49	m ³	0,12	592,71	71,13
20	25.A37.A05.010	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio NP, IPE, HE mano d'opera € 13.230,46 pari al 79,03%	Kg	3.135,03	5,34	16.741,06
21	25.A37.A05.020	Carpenteria metallica piccole strutture acciaio L, T, U, Z, mano d'opera € 3.596,78 pari al 79,60%	Kg	852,56	5,30	4.518,57
22	25.A48.A15.010	Ancoraggio guaine bituminose spalmatura sol. bitum. mano d'opera € 56,98 pari al 89,65% sicurezza pari a € 0,16	m ²	14,00	4,54	63,56
23	25.A48.A25.025	Strato antimalta in tessuto non tessuto 300 g/m ² mano d'opera € 32,26 pari al 46,18% sicurezza pari a € 0,09	m ²	14,00	4,99	69,86
24	25.A48.A30.020	Solo posa membr bit canali di gronda, converse, risvolti				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m ²	14,00	22,35	312,90
		mano d'opera € 312,90 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,83				
25	25.A48.A40.A10	Trattamento antisolare acrilico	m ²	14,00	7,18	100,52
		mano d'opera € 47,76 pari al 47,51% sicurezza pari a € 0,13				
26	25.A52.A60.010	Tramezze in elementi di cls cellulare espanso spes. cm 8	m ²	46,70	50,88	2.376,10
		mano d'opera € 1.652,57 pari al 69,55% sicurezza pari a € 1,29				
27	25.A52.A60.030	Tramezze in elementi di cls cellulare espanso spess. cm 12	m ²	122,06	61,44	7.499,37
		mano d'opera € 4.741,85 pari al 63,23% sicurezza pari a € 1,43				
28	25.A54.A10.030	Int. est. strato finitura calce idrat cem Port gran < 0,6mm	m ²	7,20	12,49	89,93
		mano d'opera € 73,67 pari al 81,92% sicurezza pari a € 0,55				
29	25.A54.A15.020	Rifacim.intonacograssello art25.A54.A15.010 per ogni cm +/-	m ²	211,45	24,97	5.279,91
		mano d'opera € 4.206,50 pari al 79,67% sicurezza pari a € 0,70				
30	25.A54.B11.010	Int. int. strato aggrappante base cemento portland sp. 5mm	m ²	503,61	5,81	2.925,97
		mano d'opera € 1.697,06 pari al 58,00% sicurezza pari a € 0,12				
31	25.A54.B11.020	Int. int. strato fondo base calce idrat cem port sp. 1/2cm	m ²	519,77	13,30	6.912,94
		mano d'opera € 5.262,13 pari al 76,12% sicurezza pari a € 0,37				
32	25.A54.B11.030	Int. int. strato finitura calce idrat cem Port gran <0,6mm	m ²	544,40	8,87	4.828,83
		mano d'opera € 4.086,64 pari al 84,63% sicurezza pari a € 0,28				
33	25.A58.C10.010	controparete in cartongesso con lastre antiumido 13 mm	m ²	33,87	34,01	1.151,92
		mano d'opera € 712,12 pari al 61,82% sicurezza pari a € 1,10				
34	25.A66.A10.010	Massetto per sottofondo pavimenti per i primi 4 cm.	m ²	87,14	26,12	2.276,10
		mano d'opera € 1.125,53 pari al 49,45% sicurezza pari a € 0,65				
35	25.A66.C10.040	Posa pav. cotto, grès, klinker con colla incl. sig. giun.	m ²	497,67	25,88	12.879,70

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
36	25.A66.R10.010	mano d'opera € 11.943,35 pari al 92,73% sicurezza pari a € 1,02 Riv. piastr. cotto, grès, klinker con colla incl. giunti	m²	158,20	35,04	5.543,33
37	25.A66.Z10.010	mano d'opera € 5.151,97 pari al 92,94% sicurezza pari a € 1,27 Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	4,92	11,44	56,28
38	25.A66.Z10.025	mano d'opera € 56,12 pari al 99,70% sicurezza pari a € 0,50 Posa zoccolo cotto, grès, klinker collante incl. giunti	m	371,43	11,52	4.278,87
39	25.A74.A30.020	mano d'opera € 4.247,21 pari al 99,26% sicurezza pari a € 0,50 Sola posa copertine marmo ecc. spess. <=3 cm Larg. > 25 cm	m²	9,10	83,18	756,94
40	25.A74.A30.025	mano d'opera € 623,34 pari al 82,35% sicurezza pari a € 2,52 Sola posa copertine marmo ecc. sp. da 3 a 5 cm Larg.> 25 cm	m²	17,23	113,89	1.962,32
41	25.A80.A10.010	mano d'opera € 1.710,36 pari al 87,16% sicurezza pari a € 3,64 Solo posa persiana	m²	36,00	24,43	879,48
42	25.A80.A10.030	mano d'opera € 878,86 pari al 99,93% sicurezza pari a € 0,97 Fermapersiane	cad	24,00	13,00	312,00
43	25.A80.A25.010	mano d'opera € 235,90 pari al 75,61% sicurezza pari a € 0,37 Sola posa animelle in legno	m	166,70	34,24	5.707,81
44	25.A80.A30.010	mano d'opera € 5.499,47 pari al 96,35% sicurezza pari a € 1,25 Solo posa - Finestre - Portefinestre	m²	37,80	48,71	1.841,24
45	25.A80.B10.010	mano d'opera € 1.840,50 pari al 99,96% sicurezza pari a € 1,89 Sola posa portoncino caposcala compreso controtelaio.	cad	6,00	232,64	1.395,84
46	25.A80.C10.010	mano d'opera € 1.034,74 pari al 74,13% sicurezza pari a € 4,64 Sola posa porta interna compresa ppo accessori e coprifili	cad	16,00	80,12	1.281,92

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 1.281,92 pari al 100,00% sicurezza pari a € 2,96				
47	25.A86.A10.010	Ringh. fe. sempl. dis. sald. p. fino 15 kg/m ² oriz.	Kg	107,70	7,63	821,75
		mano d'opera € 710,40 pari al 86,45% sicurezza pari a € 0,30				
48	25.A86.A20.015	Inf. fe. sempl. dis. lav. sald. p. oltre 20 kg/m ² .	Kg	151,40	7,17	1.085,54
		mano d'opera € 928,03 pari al 85,49% sicurezza pari a € 0,24				
49	25.A86.A40.010	Canc. acc. sempl. dis. sald. p. fino 20 kg/m ² incl. ferr.	Kg	49,50	10,18	503,91
		mano d'opera € 451,35 pari al 89,57% sicurezza pari a € 0,40				
50	25.A86.A40.015	Canc. acc. sempl. dis. sald. p. oltre 20 kg/m ² incl. ferr.	Kg	245,70	8,82	2.167,07
		mano d'opera € 1.906,37 pari al 87,97% sicurezza pari a € 0,35				
51	25.A90.B05.010	Raschiatura carta da parati.	m ²	142,05	4,27	606,55
		mano d'opera € 606,55 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,16				
52	25.A90.B05.020	Raschiatura totale vecchie pitture interne, idropitture	m ²	422,90	3,42	1.446,32
		mano d'opera € 1.446,32 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,17				
53	25.A90.B05.100	Disinfestante, biocida, antimuffa	m ²	2.114,50	2,24	4.736,48
		mano d'opera € 2.852,78 pari al 60,23% sicurezza pari a € 0,06				
54	25.A90.B05.200	Stuccatura saltuari parziale con stucco emulsionato	m ²	422,90	3,29	1.391,34
		mano d'opera € 1.257,08 pari al 90,35% sicurezza pari a € 0,15				
55	25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco	m ²	2.407,66	9,02	21.717,09
		mano d'opera € 17.892,71 pari al 82,39% sicurezza pari a € 0,36				
56	25.A90.B10.010	App. fiss. isol. sup. mur. int. pig. base acril. emuls. acq.	m ²	2.407,66	3,07	7.391,52
		mano d'opera € 4.481,48 pari al 60,63% sicurezza pari a € 0,08				
57	25.A90.B20.020	Tint. sup. int. idrop. lav. trasp. (prime due mani)	m ²	2.407,66	6,29	15.144,18
		mano d'opera € 11.954,82 pari al 78,94%				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
58	25.A90.B20.025	sicurezza pari a € 0,25 Tint. sup. int. idrop. lav. trasp. (mani oltre prime due)	m²	2.407,66	2,37	5.706,15
59	25.A90.C05.020	mano d'opera € 4.515,85 pari al 79,14% sicurezza pari a € 0,09 Sverniciatura con fiaccola o aria calda supporti legno	m²	29,55	45,93	1.357,23
60	25.A90.C05.040	mano d'opera € 1.357,23 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,74 Raschiatura parziale e carteggiatura totale di sup lignee	m²	29,55	9,19	271,56
61	25.A90.C10.010	mano d'opera € 271,56 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,34 Verniciatura con impregnante all'acqua su legno	m²	29,55	9,84	290,77
62	25.A90.D05.030	mano d'opera € 218,75 pari al 75,23% sicurezza pari a € 0,38 Asportazione di vecchie pitture su carpenteria metallica	m²	8,96	9,19	82,34
63	25.A90.D10.101	mano d'opera € 82,34 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,34 Antiruggine idrosolub, vuoto per pieno, ringhiere semplici	m²	64,92	12,30	798,52
64	25.A90.D10.200	mano d'opera € 637,14 pari al 79,79% sicurezza pari a € 0,51 Smalto ferromicaceo misurato a sviluppo	m²	17,10	8,23	140,73
65	25.A90.D10.201	mano d'opera € 101,20 pari al 71,91% sicurezza pari a € 0,30 Smalto ferromicaceo, vuoto per pieno, ringhiere semplici	m²	129,84	9,37	1.216,60
66	25.A95.B10.030	mano d'opera € 916,59 pari al 75,34% sicurezza pari a € 0,36 Architravi con travi del peso oltre 60 kg	Kg	1.969,04	11,52	22.683,34
67	50.A10.D15.040	mano d'opera € 18.799,95 pari al 82,88% sicurezza pari a € 0,36 Posa tubi plastica, interr./crena/massetto, $\varnothing >63 \leq 75$ mm	m	30,00	15,54	466,20
68	50.F10.A10.020	mano d'opera € 466,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,84 Sola posa in opera di lavabo	cad	12,00	81,06	972,72
		mano d'opera € 972,72 pari al 100,00%				

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
69	50.F10.A10.040	Sola posa in opera di vaso WC mano d'opera € 1.138,83 pari al 82,62%	cad	13,00	106,03	1.378,39
70	50.F10.A10.050	Sola posa in opera di piatto doccia mano d'opera € 202,66 pari al 100,00% sicurezza pari a € 5,46	cad	2,00	101,33	202,66
71	50.F10.A10.070	Sola posa cassetta di cacciata tipo incassato mano d'opera € 743,05 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64	cad	11,00	67,55	743,05
72	50.F10.A10.080	Sola posa cassetta di cacciata tipo a zaino mano d'opera € 148,24 pari al 82,12%	cad	2,00	90,26	180,52
73	60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente mano d'opera € 131,97 pari al 98,48% sicurezza pari a € 7,28	cad	1,00	134,01	134,01
74	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti h max m. 2,15 mano d'opera € 263,39 pari al 99,04% sicurezza pari a € 14,56	cad	1,00	265,94	265,94
75	60.C05.B05.010	Sola posa in opera di maniglione antipanico "a leva" mano d'opera € 273,28 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	cad	8,00	34,16	273,28
76	60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar porta 1 anta mano d'opera € 68,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64	cad	1,00	68,31	68,31
77	60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar" porta 2 ante mano d'opera € 273,24 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28	cad	2,00	136,62	273,24
78	75.D10.A45.010	Recinzione rete metallica 60x60 altezze >2,00<3,00 m mano d'opera € 132,23 pari al 61,00% sicurezza pari a € 2,02	m²	3,20	67,74	216,77
79	90.D10.D21.010	Scrostamento intonaco a mano per intera campitura mano d'opera € 287,75 pari al 99,87% sicurezza pari a € 1,14	m²	14,00	20,58	288,12
80	90.D15.A12.010	Rifacimento intonaco calce idraulica 1° strato fino cm 3	m²	14,00	67,36	943,04

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
81	90.D15.A16.010	mano d'opera € 715,01 pari al 75,82% sicurezza pari a € 2,26 Rif. intonaco grassello e sabbia fino cm 1 per int campiture	m²	14,00	13,52	189,28
82	90.D15.A57.010	mano d'opera € 106,26 pari al 56,14% sicurezza pari a € 0,41 Coloritura tinta calce pigmentata prima applicazione	m²	14,00	11,06	154,84
83	90.D15.A57.015	mano d'opera € 105,03 pari al 67,83% sicurezza pari a € 0,38 Coloritura tinta calce pigmentata per cad mano successiva	m²	14,00	8,84	123,76
84	90.O15.A05.015	mano d'opera € 80,26 pari al 64,85% sicurezza pari a € 0,30 Riparazione telai fissi per aperture oltre i 2,5 mq	m	62,66	39,21	2.456,90
85	90.O15.A10.010	mano d'opera € 1.937,26 pari al 78,85% sicurezza pari a € 1,22 Revisione ante finestre in legno	m²	20,24	96,53	1.953,77
86	90.O15.A15.030	mano d'opera € 1.815,05 pari al 92,90% sicurezza pari a € 2,96 Riparazione ante con sostituzione fermavetro	m	79,90	13,04	1.041,90
87	90.O15.A15.040	mano d'opera € 992,20 pari al 95,23% sicurezza pari a € 0,27 Riparazione ante con sostituzione ferramenta	cad	16,00	31,24	499,84
88	90.O15.A30.015	mano d'opera € 496,99 pari al 99,43% sicurezza pari a € 0,67 Posa vetri per specchiatura unica fissata con listelli	m²	11,30	49,68	561,38
89	NP_01S	mano d'opera € 526,52 pari al 93,79% sicurezza pari a € 1,01 Esecuzione di inghisaggi per l'ancoraggio di nuovi ... diam. da 18 a 26 mm e lunghezza da cm 10 a cm 20	cad	182,00	16,13	2.935,66
90	NP_02S	mano d'opera € 2.635,34 pari al 89,77% sicurezza pari a € 0,72 Sovrapprezzo acciaio S275JR	kg	5.956,63	0,06	357,40
91	NP_03S	mano d'opera € 315,68 pari al 43,89% sicurezza pari a € 0,36 Fornitura e posa di rete portaintonaco tipo Nervometal	m²	48,11	14,95	719,24

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
92	NP_04E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per disabili montati in orizzontale mano d'opera € 30,99 pari al 11,56% sicurezza pari a € 0,91	cad	2,00	134,05	268,10
93	NP_05E	Fornitura e posa di rete in nylon a.t. a maglia ... corda di nylon 10 mm. Colore a scelta della DL mano d'opera € 133,82 pari al 23,44% sicurezza pari a € 0,36	m²	21,60	26,43	570,89
94	NP_06E	Fornitura e posa in opera di ausili di sostegno per ... magistero per completare l'opera a regola d'arte. mano d'opera € 30,97 pari al 7,06% sicurezza pari a € 0,91	cad	2,00	219,34	438,68
95	NP_07E	Fornitura e posa di specchio fisso a parete, incluso ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese mano d'opera € 154,81 pari al 16,94% sicurezza pari a € 0,91	cad	10,00	91,39	913,90
96	NP_08E	Fornitura e posa di specchio reclinabile a parete mano d'opera € 21,07 pari al 5,10% sicurezza pari a € 0,62	cad	2,00	206,61	413,22
97	NP_09E	Fornitura e posa tubi in PVC-U con bicchiere e ... (De) e spessore (s): - De 110 - s = 3,2 mano d'opera € 133,19 pari al 36,63%	m	30,00	12,12	363,60
98	NP_10E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ... consegna o trasporto franco cantiere comprese. mano d'opera € 1.281,61 pari al 47,61% sicurezza pari a € 0,91	m²	65,56	41,06	2.691,89
99	NP_11E	Rimozione di arredi presenti nei vari locali e ... automezzo, trasporto e conferimento in discarica mano d'opera € 1.737,14 pari al 84,18% sicurezza pari a € 2,73	m³	35,00	58,96	2.063,60
100	NP_12E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di ... 5%, e tavola fermagetto a perdere sul bordo. mano d'opera € 418,05 pari al 41,72% sicurezza pari a € 2,26	m²	9,60	104,38	1.002,05
101	NP_14E	Risanamento e ripristino di parti mancanti di ... esistenti con prodotti convertitori o passivanti mano d'opera € 1.461,66 pari al 54,97%	m²	14,00	189,93	2.659,02

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
102	NP_15E	Rimozione di recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette.	m ²	49,00	3,17	155,33
103	NP_16E	Fornitura e posa in opera di controsoffittatura interna ... consegna o trasporto franco cantiere comprese.	m ²	36,43	57,50	2.094,73
		mano d'opera € 712,21 pari al 34,00% sicurezza pari a € 0,91				
104	NP_17E	Fornitura e posa di lamiera in alluminio per rivestimento pensilina - 1 mm	m ²	19,93	23,15	461,38
		mano d'opera € 130,29 pari al 28,24% sicurezza pari a € 0,25				
105	NP_18E	Fornitura e posa in opera di controtelaio tipo Scrigno ... a scomparsa, di peso maz unitario di 120 kg	cad	4,00	345,98	1.383,92
		mano d'opera € 371,86 pari al 26,87% sicurezza pari a € 4,55				
106	NP_19E	Fornitura e posa di parete interna verticale piana ... del foro e il materiale di posa necessario	cad	1,00	718,77	718,77
		mano d'opera € 111,55 pari al 15,52% sicurezza pari a € 5,46				
107	NP_21E	Solaio areato, costituito da elementi modulari di ... circa, con calcestruzzo confezionato in cantiere.	m ²	22,94	104,38	2.394,48
		mano d'opera € 998,98 pari al 41,72% sicurezza pari a € 2,26				
108	NP_24E	Fornitura e posa di parete divisoria per toilette, in ... fissaggio in acciaio. Dimensione: 64x100 cm	cad	8,00	150,10	1.200,80
		mano d'opera € 138,21 pari al 11,51% sicurezza pari a € 0,91				
		TOTALE LAVORI A MISURA				249.924,94
		PROVVISTE				
109	NP_01E	WC serie infanzia (sedile escluso) tipo Termomat serie ... consegna o trasporto franco cantiere comprese.	cad	9,00	403,54	3.631,86
110	NP_02E	Sedile con coperchio per WC serie infanzia tipo ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese	cad	9,00	192,66	1.733,94
111	NP_03E	Lavabo a canale in ceramica da cm 120x45x20, tipo ... di consegna o trasporto franco cantiere comprese	cad	4,00	316,25	1.265,00

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
112	NP_22E	Fornitura di rivestimento in piastrelle di gres ... consegna o trasporto franco cantiere comprese.	m ²	111,60	58,19	6.494,00
113	NP_23E	Fornitura di piastrelle in gres porcellanato, ... consegna o trasporto franco cantiere comprese.	m ²	470,37	56,29	26.477,13
114	NP_25E	Finestra o portafinestra in legno di abete, larice o ... escluso, misurazione minima mq 1,50	m ²	37,80	402,27	15.205,81
115	NP_26E	Persiana, a stecca aperta alla genovese in legno ... della DL). Ferramenta d'uso di primaria qualita'.	m ²	36,00	290,95	10.474,20
116	NP_27E	Portone in legno come da abaco serramenti, compreso ... minima 2,00 m ² ad una o due ante.	m ²	16,65	469,93	7.824,33
117	NP_29E	Portoncino capo-scala, tamburato, completo di ... tanganica) dello spessore di 8 mm, a due ante	cad	2,00	759,00	1.518,00
118	NP_30E	Fornitura di porta tagliafuoco EI 60 A1, certificata ... di spessore medio 120 microns	cad	1,00	2.183,97	2.183,97
119	PR.A20.A50.005	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm naturale	m ²	46,60	19,46	906,84
120	PR.A20.A50.015	Piastr. gres porcell. chiari/interm. sp. 8 mm antisdr.	m ²	27,30	31,01	846,57
121	PR.A20.A50.095	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato	m	371,43	13,92	5.170,31
122	PR.A21.A20.060	Lastre piane marmo sp. 3 cm dim. fino 40x180 cm	m ²	9,10	127,51	1.160,34
123	PR.A21.A20.090	Lastre piane luserna sp. 2 cm dim. fino 40x180 cm	m ²	22,15	128,07	2.836,75
124	PR.A23.B10.020	Controtelaio in legno per porte	m	166,70	20,24	3.374,01
125	PR.A23.C12.010	Fermapersiana tipo " Omino "	cad	24,00	3,16	75,84
126	PR.A23.E10.015	porta MDF LISCIA laccata opaca 70,80,90	cad	13,00	354,20	4.604,60

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
127	PR.A23.E10.900	porta lamiera metallica cantina	cad	3,00	115,12	345,36
128	PR.A24.A70.020	Stratificato sicurezza 2B2 sp. 8 mm	m²	11,30	49,34	557,54
129	PR.C22.A10.010	8 x 60 x 25 h EI 120	m²	46,70	14,60	681,82
130	PR.C22.C05.025	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050	cad	1,00	301,07	301,07
131	PR.C22.C10.010	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta	cad	3,00	196,08	588,24
132	PR.C22.C10.020	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar"per anta secondaria	cad	2,00	189,75	379,50
133	PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120	cad	8,00	113,85	910,80
134	PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	4,00	253,00	1.012,00
135	PR.C26.A10.005	Apparecchi igienico-sanitari: vaso wc 530x350x410 mm	cad	2,00	210,12	420,24
136	PR.C26.A10.017	Apparecchi igienico-sanitari: sedile con coperchio per wc	cad	2,00	33,29	66,58
137	PR.C26.A10.020	Apparecchi igienico-sanitari: lavabo a colonna 650x500x160mm	cad	6,00	214,29	1.285,74
138	PR.C26.A10.025	Apparecchi igienico-sanitari: colonna per lavabo	cad	6,00	62,62	375,72
139	PR.C26.B15.015	Cassette di cacciata in PVC da 12 litri, tipo da incasso	cad	11,00	120,81	1.328,91
140	PR.C26.D10.006	tipo rettangolare, serie media 70x70 cm circa	cad	2,00	79,32	158,64
141	PR.C26.D15.008	box doccia 70x70 due lati alluminio verniciato e cristallo	cad	2,00	193,55	387,10
142	PR.C29.A10.005	Vaso wc, scarico a pavimento, 37x60cm, h non inferiore 45cm	cad	2,00	166,28	332,56

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
143	PR.C29.A10.015	Lavabo rettangolare ergonomico, antropometrico 72x60x19cm	cad	2,00	296,96	593,92
144	PR.C29.B10.005	Cassetta di cacciata esterna completa di comando pneumatico	cad	2,00	79,70	159,40
145	PR.C29.D10.005	Sedili ergonomici di legno rivestito in PVC per vasi wc	cad	2,00	61,23	122,46
146	PR.C29.F10.005	gruppo miscelatore monocomando per lavabo	cad	7,00	64,76	453,32
147	PR.C29.F10.015	miscelatore termostatico a parete	cad	2,00	148,44	296,88
148	PR.C35.A10.010	Miscelatore da incasso per doccia	cad	2,00	104,93	209,86
149	PR.C35.B10.010	Rubinetteria gruppo per lavabo con scarico a saltarello	cad	6,00	55,79	334,74
TOTALE PROVVISTE						107.085,90
NOLEGGI						
150	AT.N01.A10.070	Autocarro da 19,00 t con gruetta da 3,50 t	h	32,00	76,64	2.452,48
mano d'opera € 1.186,76 pari al 48,39%						
151	AT.N20.S20.020	Impalcature per interni/esterni da 2,01 a 4,00 m	m²	2,00	23,36	46,72
mano d'opera € 39,69 pari al 84,95%						
sicurezza pari a € 0,63						
152	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m .	cad	27,00	39,97	1.079,19
153	AT.N20.S20.045	Montaggio e smontaggio trabattello con piano sino h 6,00m .	cad	2,00	80,33	160,66
154	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00	cad	12,00	600,00	7.200,00
TOTALE NOLEGGI						10.939,05

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

Calcolo Incidenza Mano d'Opera

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
155	Arr_ECO	OPERAI Arrotondamento Economie	h	1,00	84,38	84,38
156	RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	140,00	37,19	5.206,60
		mano d'opera € 5.206,60 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82				
157	RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	380,00	34,55	13.129,00
		mano d'opera € 13.129,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82				
158	RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	380,00	31,07	11.806,60
		mano d'opera € 11.806,60 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82				
		TOTALE OPERAI				30.226,58
		TOTALE COMPLESSIVO mano d'opera € 225.407,03 pari al 56,61% sicurezza pari a € 8.973,56				398.176,47

IL PROGETTISTA

Arch. Barbara Martini

IL CAPO PROGETTO

Arch. Giulia Dalla Vedova

IL PROGETTISTA

Ing. Davide Rebosio

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Generale

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

RA.01

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

RELAZIONE TECNICA

Progettisti:

Arch. Giulia Dalla Vedova

Arch. Barbara Martini



COMUNE DI GENOVA

1. CENNI STORICI E VINCOLO

La caserma Gavoglio si trova all'interno del quartiere del Lagaccio, un quartiere popoloso caratterizzato da un tessuto edilizio molto denso e dotato di una scarsa viabilità, che risulta ubicato in zona centrale rispetto alla città di Genova, nella valletta del rio con lo stesso nome, alle spalle della ferrovia di Genova Principe,

Il compendio edilizio è stato edificato a partire dall'800 nella valletta dell'omonimo rio, che è stato tombinato e trasformato per realizzare un polverificio in una zona che all'epoca era completamente disabitata ed incolta, la scelta del sito è stata favorita anche per la posizione essendo nelle vicinanze del porto.

Furono costruiti un edificio principale, parte del quale interessato dal progetto, e alcuni depositi secondari.

Il corpo principale presenta una struttura muraria che si articola su quattro corpi di fabbrica, che attualmente compongono un edificio strutturato intorno ad una corte centrale.

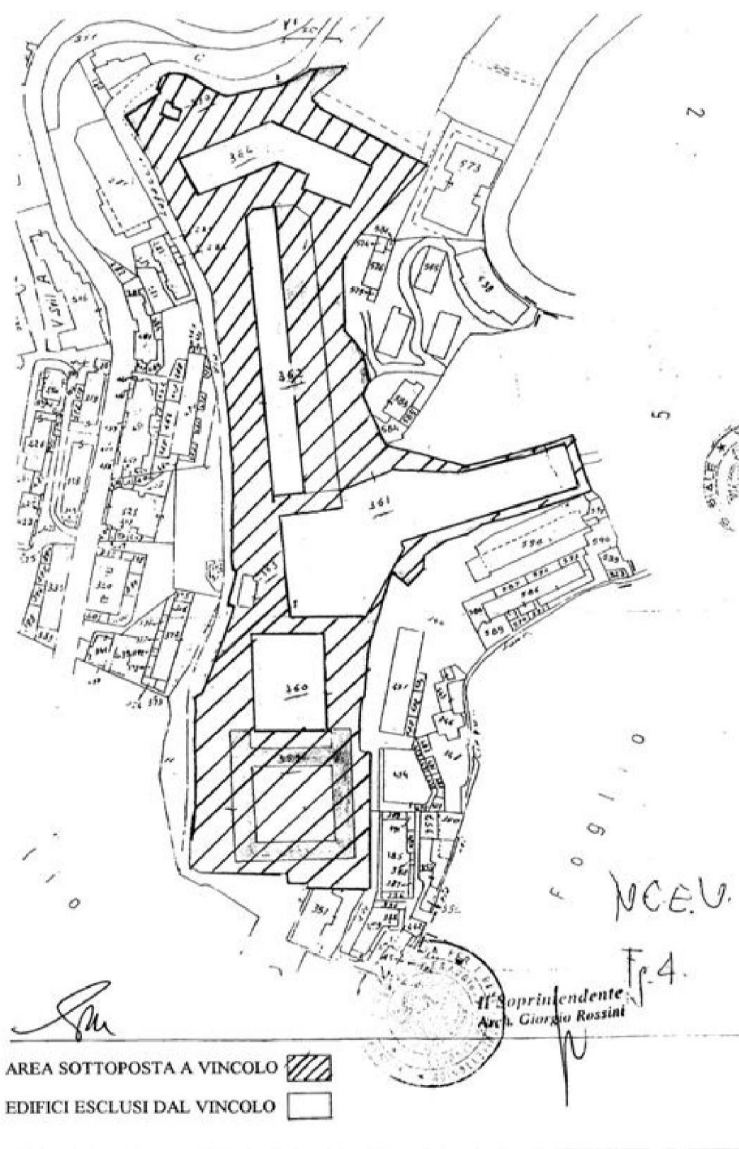
L'edificio principale aveva una funzione residenziale, quello in cui è presente l'ingresso principale, era adibito ad alloggi degli ufficiali e degli impiegati addetti alla fabbrica delle polveri. L'attività del polverificio perdurò fino al 1945, tra il 1895 e il 1900 il lato sud dell'edificio principale venne sopraelevato raggiungendo come gli altri l'altezza di 3 piani fuori terra più ammezzato. Gli ultimi interventi di restauro risalgono agli anni '35 - '36.

Nel complesso dell'intero edificio esistente sono presenti 6 vani scala, di cui 4 con accesso dalla corte a piano terra, posti nelle ali trasversali e 2 nell'ala longitudinale verso via del Lagaccio; allo stato attuale l'uso dei vani scala verso via del Lagaccio risulta inibito dall'intervento di chiusura degli accessi, realizzato quale messa in sicurezza temporanea al fine di evitare intrusioni/occupazioni della struttura edilizia.



COMUNE DI GENOVA

Il complesso della caserma Gavoglio è stato dichiarato di notevole interesse con D.M. del 17/04/1999 ai sensi dell'allora vigente L. 1089/39, riferito solo alla porzione individuata al Catasto NCEU Foglio 4 mappale 359, ovvero l'edificio principale. Con provvedimento del 06/02/2009 ai sensi del D. Lgs 22 gennaio 2004 n.42 si è dichiarato che "rappresenta una notevole emergenza architettonica significativa non solo della crescita urbana ottocentesca, ma anche dello sviluppo della città come importante sede militare alla fine del XIX secolo" e sottoposto a Vincolo storico-artistico.





COMUNE DI GENOVA

2. UTILIZZO ATTUALE

Nel 2009 l'Agencia del Demanio di Genova ha richiesto e ottenuto dalla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Liguria l'Autorizzazione (nel febbraio 2010) all'alienazione del complesso della Caserma Gavoglio, con "la conservazione delle caratteristiche architettoniche e tipologiche di pregio caratterizzanti l'immobile in argomento e garantita la pubblica fruizione".

Nel 2010 con il D. Lg 85/2010 è stata introdotta la possibilità di trasferimento agli Enti Locali a titolo gratuito dei beni del patrimonio culturale dello Stato sulla base di un Programma di Valorizzazione, con il DGC n.38 del 06/03/2014 si è avviato il Programma di Valorizzazione dell'ex caserma Gavoglio ed un percorso di comunicazione con cittadini, associazioni, Enti e amministrazioni Pubblici, a seguito della sottoscrizione dell'Accordo di Valorizzazione da parte di Comune di Genova, MiBACT, Agenzia del Demanio è avvenuto il trasferimento del Bene al Comune nel dicembre del 2016.

Grazie al progetto europeo UNALAB presentato nell'ambito di un bando del programma Horizon 2020-Smart Cities and Communities, il Comune di Genova sta attuando nell'area esterna del complesso i lavori necessari alla nascita di un parco urbano con piante, campi per lo sport e giochi per bambini.

Uno dei primi nuovi utilizzi degli spazi interni della caserma, nell'ottica di valorizzare la riappropriazione graduale degli spazi pubblici allo scopo di ricostruirne una nuova identità urbana, è stata la creazione della "Casa di Quartiere" del Lagaccio, gestita, in collaborazione con il Municipio Centro-Est, da "Casa Gavoglio Civico 41", una rete di associazioni nata per consolidare e sviluppare le partnership e la mutua collaborazione tra i soggetti presenti sul territorio, facilitando la partecipazione dei cittadini del quartiere e della città.



COMUNE DI GENOVA

3. RICOGNIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'edificio A è il corpo principale del compendio ex sede di alloggi degli ufficiali, e presenta una struttura in muratura composta in pietra a spacco (probabile calcare dell'Antola) con ricorsi di mattoni pieni con intonaco di 2-3 cm di spessore. Le coperture sono realizzate con struttura in capriate lignee e manto in abbadini di ardesia. Oggi tali coperture sono state ricoperte con delle guaine provvisorie bituminose al fine di impermeabilizzare gli abbadini ammalorati.

I solai interni sono di tipologia SAP di altezza 20 cm, 1 cm di intonaco all'intradosso, 4 cm di sottofondo e 2 cm di mattonelle di pavimentazione all'estradosso. Il solaio del sottotetto è costituito da controsoffitto sorretto da struttura lignea realizzato con retina di supporto di spessore 2-3 cm.

La Scuola d'Infanzia Birulò verrà trasferita in una porzione dell'edificio principale, in particolare nell'ala a sinistra rispetto all'ingresso principale (angolo sud-ovest), al piano 3°f.t.; tale scelta è stata attuata in quanto la porzione in oggetto risulta accessibile in quota strada tramite rampa disabili esistente collocata lungo via del Lagaccio nel lato ovest dell'edificio. Inoltre il piano risulta servito da un corpo scala che fungerà da scala di sicurezza, oltre ad avere all'interno dell'ingresso principale, una scala rettilinea interna che consente l'accesso alla corte centrale dell'edificio, così da dotare la futura scuola di un'area gioco per i bimbi.

L'area oggetto dell'intervento presenta una distribuzione di tipo tradizionale con un corridoio centrale e ambienti laterali. Verso via del Lagaccio sono presenti vani di circa 20 mq dotati di unica ampia finestra in alluminio a vetro singolo con persiana in legno ed accesso tramite ampia porta in legno a doppio battente, alcune stanze sono collegate tra loro tramite un varco di circa 110 cm di larghezza. I locali verso il cortile interno ospitano prevalentemente locali accessori quali cucina, bagni e ripostigli e sono dotati anch'essi di serramenti in alluminio a vetro singolo, le persiane sono in alluminio. La pavimentazione è complanare ma disomogenea nei materiali, in alcuni locali sono



COMUNE DI GENOVA

posate formelle in cemento, in altri piastrelle in ceramica, il corridoio ha pavimentazione in piastrelle di graniglia. I locali hanno un'altezza interna di 3,70 mt.

Il corpo scala a servizio della Scuola che costituirà anche uscita di sicurezza ha pavimentazione in marmo bianco e corrimano in ferro battuto.

Dal punto di vista impiantistico, la cui progettazione è stata affidata a professionisti esterni alla PA, i locali sono dotati di impianto di riscaldamento autonomo costituito da calderina a gas e termosifoni con condutture a vista, impianti elettrici sottotraccia.

4. IL PROGETTO DELLA DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

- **TIPOLOGIA INTERVENTO:** Manutenzione straordinaria pesante
- **LOCALIZZAZIONE:** Regione Liguria - Comune di Genova – ex Caserma Gavoglio
- **LIVELLO DI PROGETTAZIONE:** Progettazione definitiva
- **TIPO DI EDIFICIO:** Uso pubblico
- **DATI CATASTALI:** NCEU Genova Foglio 4 mappale 359.

Il progetto edilizio e strutturale da parte della Direzione Facility Management nasce dall'obiettivo del necessario trasferimento della scuola dell'Infanzia Birulò, utilizzando una porzione dell'edificio principale, e prosegue il cammino di rinascita della ex caserma Gavoglio, portando all'interno della stessa una nuova e importante funzione sociale e avvicinandosi un passo in più verso la completa restituzione dell'area al quartiere e alla città.



COMUNE DI GENOVA

Il progetto prevede l'adeguamento degli spazi interni attraverso alcune opere edili di manutenzione straordinaria, quali: riapertura dell'accesso esterno in corrispondenza della rampa ad ovest, rifacimento della pavimentazione interna; realizzazione di bagni a servizio dei piccoli utenti e del personale; sostituzione di tutti i serramenti quali finestre, persiane e porte esterne, recupero delle porte interne in legno di accesso alle future aule con adeguamento delle stesse; creazione di due varchi per poter accorpare alcuni locali, al fine di rispettare le normative riguardanti la superficie minima degli spazi da adibire alle funzioni scolastiche; la messa a norma per le barriere architettoniche relativamente al soddisfacimento del requisito dell'accessibilità; il rispetto della normativa antincendio attraverso la compartimentazione di alcune aree di progetto, la creazione delle vie di fuga necessarie, la sostituzione di alcune porte con porte resistenti al fuoco.

L'edificio relativamente alla sua nuova funzione di scuola dell'Infanzia non necessita di SCIA antincendio, in quanto non costituente attività soggetta ai procedimenti stabiliti con il d.P.R. 1 agosto 2011, n. 151. In ogni caso per l'attività scolastica si dovranno seguire le prescrizioni indicate nel D.M. 26 agosto 1992 (G.U. n. 218 del 16 settembre 1992). Al punto 1.2 il D.M. suddivide le scuole, in relazione alle presenze effettive contemporanee in esse prevedibili, di alunni e di personale docente e non docente, in sei tipi tra i quali il tipo 0: scuole con numero di presenze contemporanee fino a 100 persone. Alle scuole di tipo 0, quindi alla scuola Birulò oggetto dell'intervento si applicano le norme di sicurezza di cui al punto 11 del D.M. citato. In ogni caso per l'attività scolastica si dovranno seguire le prescrizioni indicate nel D.M. 26 agosto 1992 (G.U. n. 218 del 16 settembre 1992) e del D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008.

La componente impiantistica (elettrico, illuminazione, idraulico, termico, antincendio) viene realizzata ex novo, sulla base del progetto edile, e la sua redazione è stata affidata a professionisti esterni all'Amministrazione.



COMUNE DI GENOVA

Per la descrizione di tali opere si rimanda alla relazione specialistica, parte integrante del progetto.

1.1. GLI ACCESSI

L'ingresso principale alla nuova scuola dell'Infanzia Birulò viene posizionato nella rampa di accesso pedonale attuale proveniente da via del Lagaccio. La via, essendo la strada in salita, si trova naturalmente alla quota di ingresso del secondo piano (3°f.t.), rispettando così il requisito dell'accessibilità. Come opere necessarie sarà sufficiente riaprire gli accessi esistenti, che erano stati temporaneamente tamponati per motivi di sicurezza. Inoltre viene prevista la realizzazione di una pensilina d'ingresso in carpenteria metallica con finitura di colore cortèn.

La scala rettilinea presente all'interno dell'atrio di ingresso, sarà utilizzata come scala di servizio per scendere direttamente al piano terra così da avere accesso interno alla corte centrale e dotare la struttura di un'area giochi per i bambini frequentanti la scuola. Allo scopo di ovviare alla presenza di un gradino con dislivello di circa 12 cm tra portone interno ed area esterna, si prevede di realizzare una rampa di raccordo per garantire la completa accessibilità, che collegherà anche un locale adiacente all'ingresso che verrà adibito a bagno.

Il secondo vano scala esistente, posizionato dalla parte opposta rispetto all'ingresso principale della scuola, più centralmente rispetto all'edificio, sarà destinato ad essere utilizzato come uscita secondaria di emergenza attraverso l'adeguamento del corrimano, attualmente non a norma, e la messa in sicurezza della stessa.

1.2. GLI SPAZI

Sono stati progettati due blocchi per i servizi igienici dei bambini, un servizio per persone diversamente abili al piano 3 f.t. e un servizio al piano terra, una cucina con impianto solo elettrico per riscaldare i pasti veicolati, i bagni per il personale della cucina e della scuola.

Questi spazi a servizio dell'attività scolastica sono stati previsti nei locali con affaccio sul lato della



COMUNE DI GENOVA

corte interna, dove allo stato attuale sono già presenti, quindi facilitando la progettazione impiantistica.

I vani lato via del Lagaccio ospitano un salone refettorio, aule per laboratori ed aule scolastiche.

Tramite scala rettilinea si può raggiungere un ampio vano, destinato a Salone ricreativo posizionato al piano terra, ed accedere alla corte interna quale area gioco.

Il Salone, di 55 mq di superficie ed altezza media interna di 4.80 mt, è dotato di due finestre su via del Lagaccio di 1,20x1,80 mt e 1,2x1,5 mt con R.A.I. è inferiore a 1/8 ma superiore ad 1/16.

Ai sensi del D.Lgs n°77/2021 art.51, punto 1, comma f-bis, per gli immobili di interesse culturale, sottoposti a tutela ai sensi del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 al punto c) *“ai fini della presentazione e del rilascio dei titoli abilitativi per il recupero e per la qualificazione edilizia degli immobili di cui al presente comma e della segnalazione certificata della loro agibilità, si fa riferimento alle dimensioni legittimamente preesistenti anche nel caso di interventi di ristrutturazione e di modifica di destinazione d'uso”*.

Attualmente il salone ha destinazione magazzino, il progetto prevede il cambio d'uso in “salone ricreativo”, per migliorare gli aspetti areo-illuminanti, si prevede d'integrare l'attuale superficie finestrata con l'illuminazione artificiale e la sostituzione dell'attuale porta di accesso con un portoncino vetrato; inoltre, si prevede l'installazione di un sistema di ricambio d'aria meccanizzato.

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Fotografica

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

RA.02

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Progettisti:

Arch. Giulia Dalla Vedova

Arch. Barbara Martini



COMUNE DI GENOVA

ESTERNI



Foto 1 Ingresso Principale all'edificio ed alla corte interna



Foto 2 Vista accesso da corte interna



COMUNE DI GENOVA



Foto 3 Corte interna



Foto 4 Angolo Sud-ovest con individuazione dell'accesso riservato al cortile interno



COMUNE DI GENOVA



Foto 5 Prospetto Sud



Foto 6 Prospetto Ovest



COMUNE DI GENOVA



Foto 7 Prospetto Ovest con rampa disabili



Foto 8 Rampa disabili di accesso in quota al piano 3° f.t.



COMUNE DI GENOVA

INTERNI



Foto 8 Vano scala di emergenza da adeguare



Foto 9 Vano scala - Necessari adeguamenti di sicurezza



Foto 10 Porta di accesso al vano scala dal piano 3° F.



COMUNE DI GENOVA



Foto 11 Accesso al corridoio

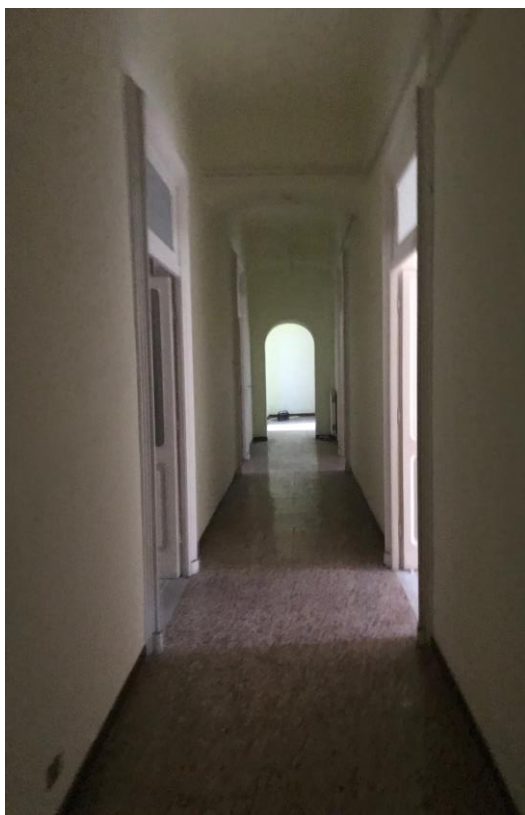


Foto 12 Corridoio distributivo



Foto 13 Bagni attuali



Foto 14 Bagni attuali



COMUNE DI GENOVA



Foto 15 Serramenti esterni da rimuovere e sostituire



COMUNE DI GENOVA



Foto 16 Parete interessata da ampliamento di varco per realizzare un'aula più ampia



COMUNE DI GENOVA

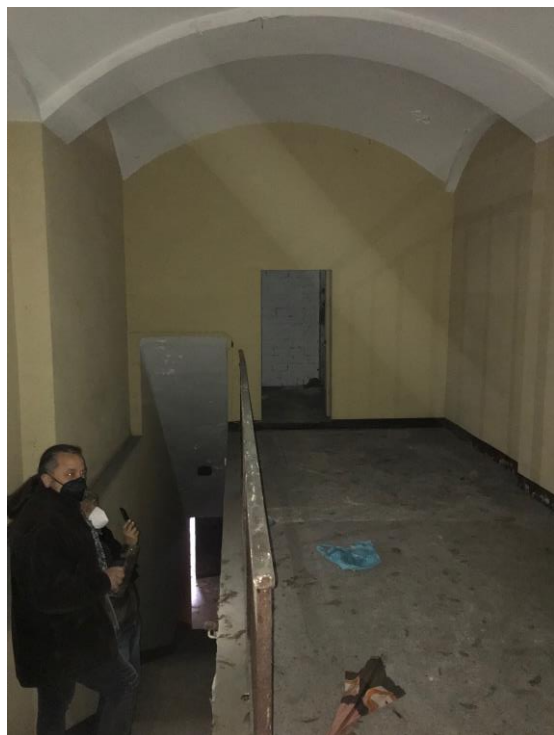


Foto 17 Ingresso Scuola



Foto 18 Scala rettilinea di accesso diretto al piano terra



Foto 19 Accesso principale Scuola da rimuovere tamponamento



COMUNE DI GENOVA



Foto 20 Aula A2, parete vetrata da recuperare



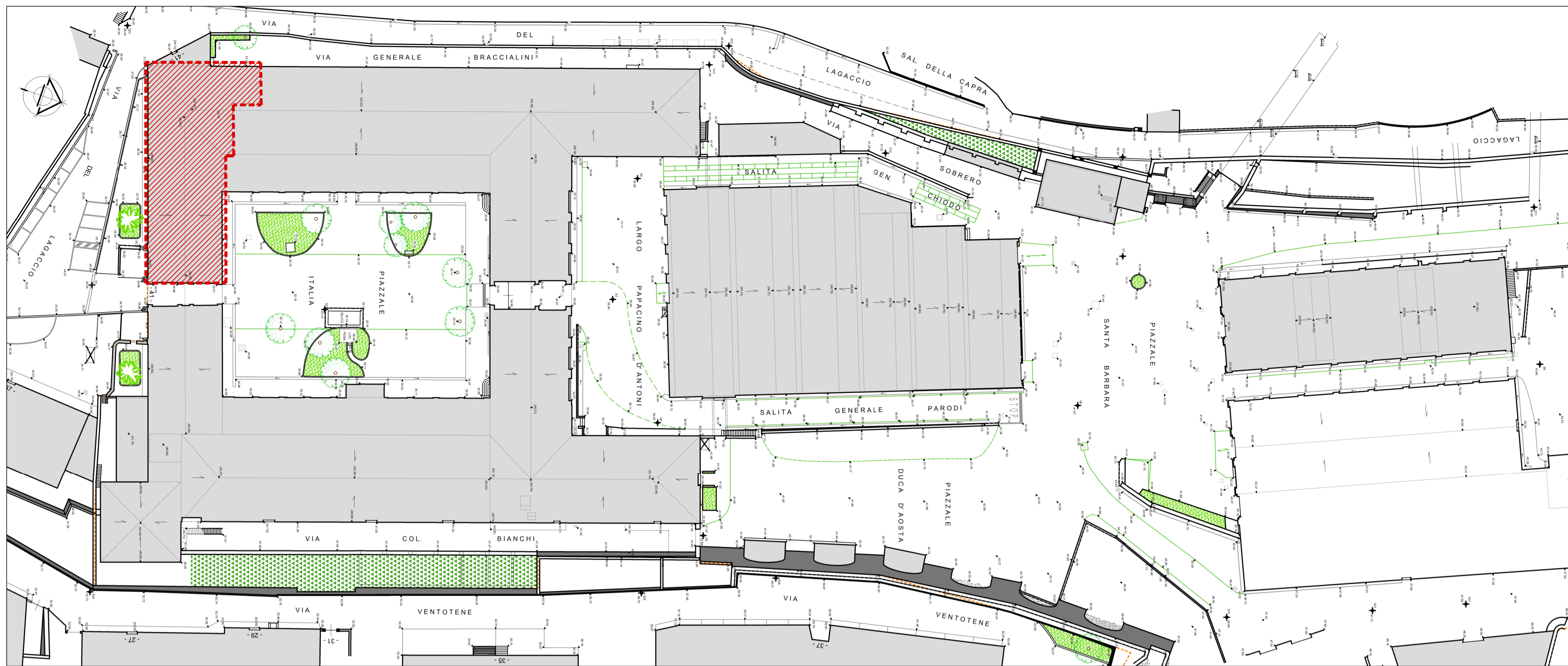
Foto 21 Porte aule da recuperare



Foto 22 Bagno piano terra

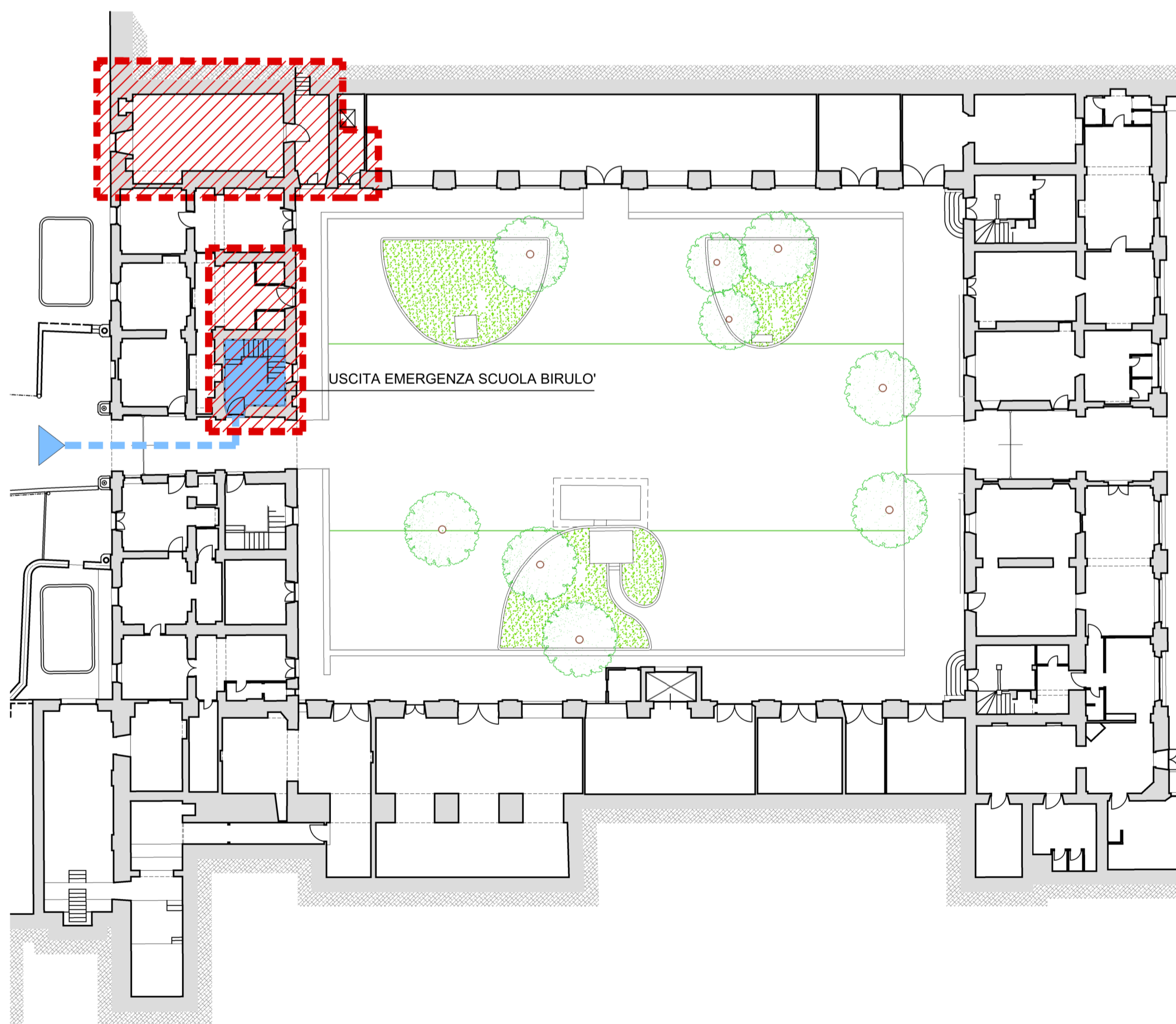
GENOVA
MORE THAN THIS

Direzione Facility Management |
Via di Francia, 1 - 18° piano | 16149 Genova |
Tel 010_5577156-5577083- Fax 0105573680 |
facilitymanagement@comune.genova.it | comunegenova@postemailcertificata.it

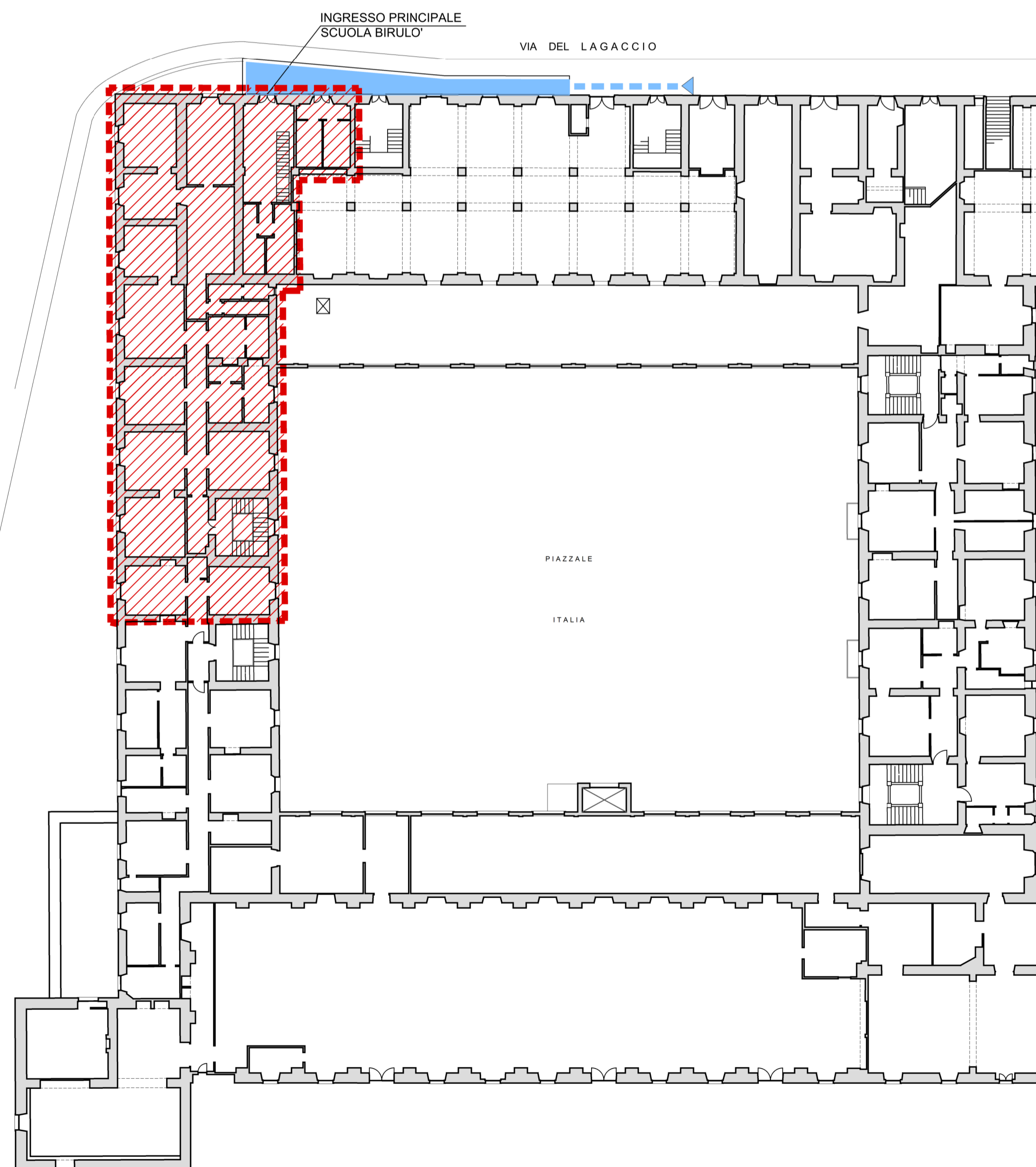


PLANIMETRIA GENERALE 1:500


Localizzazione porzione d'intervento
 Individuazione accessi

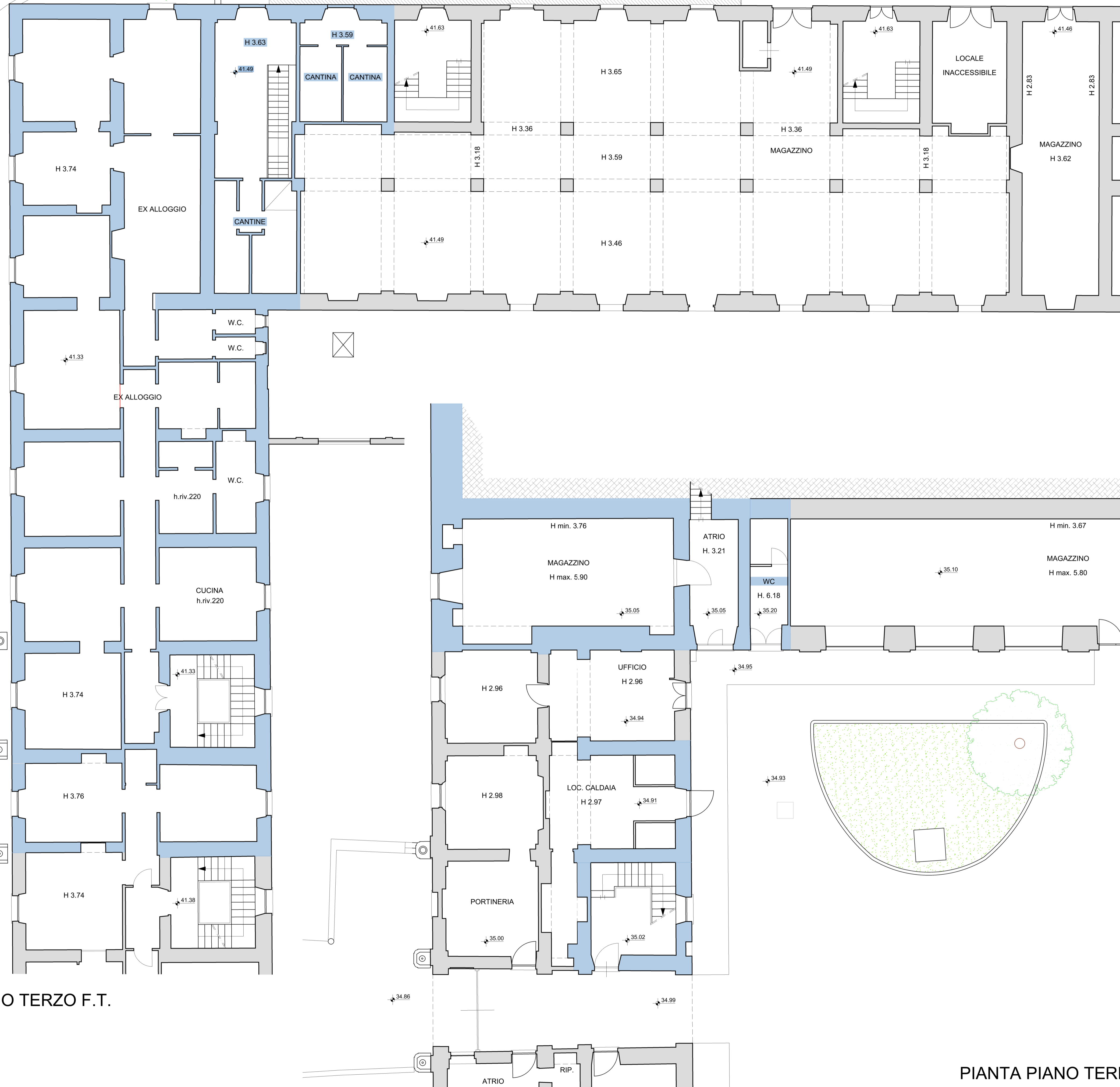


PLANIMETRIA PIANO TERRA 1:200




PLANIMETRIA PIANO TERZO F.T. 1:200

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile: F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori: F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile: F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria		Quartiere	Lagaccio
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Planimetria Generale		varie	Dicembre 2021
		Tavola N°	A.01
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO



PIANTA PIANO TERZO F.T.

PIANTA PIANO TERRA

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Committente Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria		Quartiere	Lagaccio
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Planimetria dello stato attuale		1:100	Dicembre 2021
Livello Progettazione		Tavola N°	
ESECUTIVO		A.02	
ARCHITETTONICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20758			



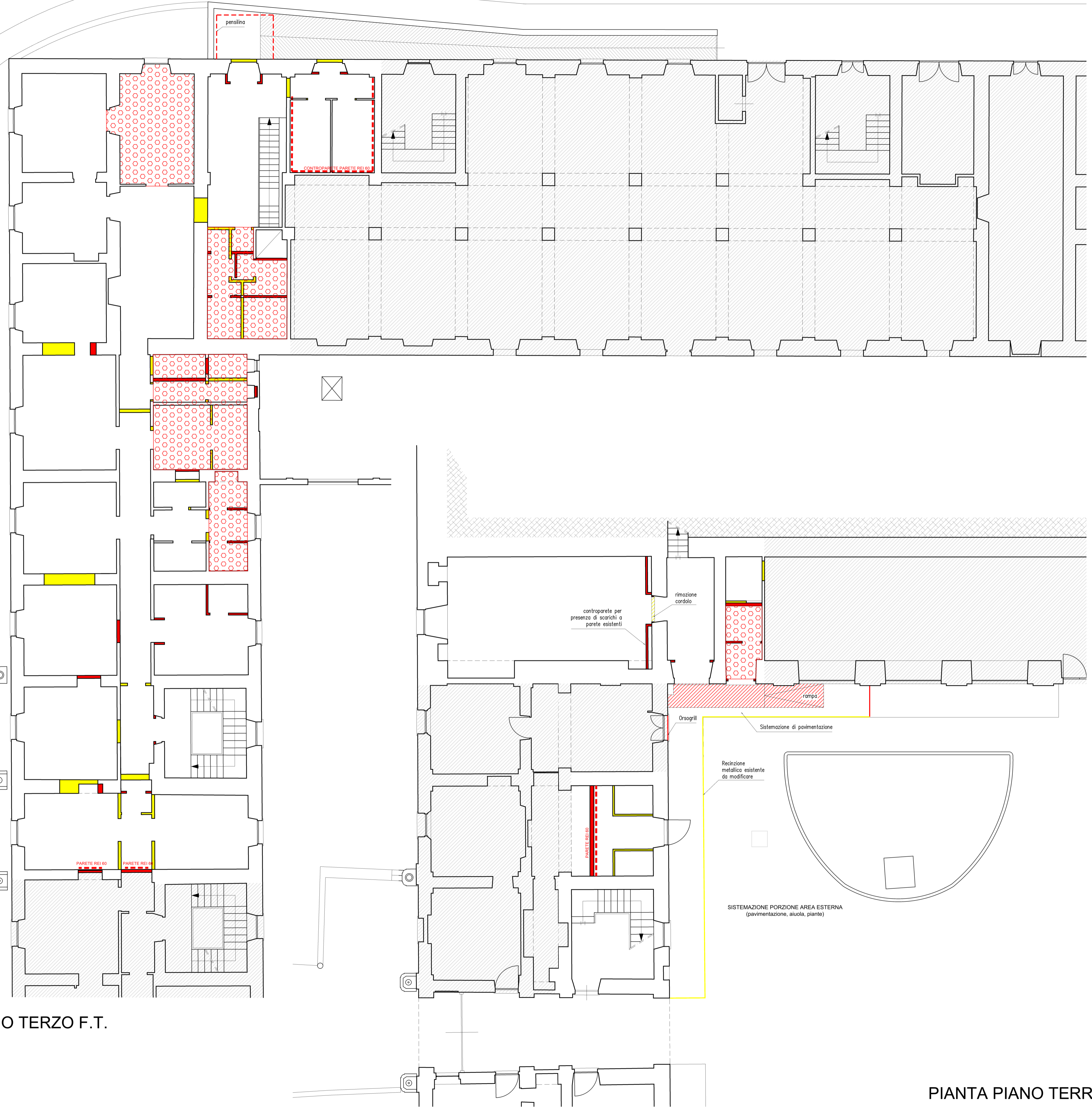
LEGENDA

X 00 Serramenti esterni
 X 01 Serramenti interni
 X 02 Tipo serramento (PR: Porta EI / PV: Porta a vetri / PL: Porta in legno / PE: persiana / FE: Finestra a vetri / NF: Cancello)
 00 = Numerazione progressiva tipologica

N.B.:
 I SERRAMENTI ESTERNI SONO QUADRANTI VISTI DAL ESTERNO.
 LE PORTE INTERNE SONO QUADRANTE CON SENSO DI APERTURA A TIRARE


VEDI TAV. A.10_Abacco Serramenti

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi Frongia	
Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile: F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori: F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile: F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera	Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		Municipio Centro Est Quartiere Lagaccio
Oggetto della tavola	Planimetria dello stato di progetto		N° prog. tav. N° tot. tav. Scala Data 1:100 Dicembre 2021
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	Tavola N° A.03
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO



PIANTA PIANO TERZO F.T.

PIANTA PIANO TERRA

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile: F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori: F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile: F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.gHELLI@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		Quartiere	Lagaccio
		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Planimetria di confronto		1:100	Dicembre 2021
		Tavola N°	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
			A.04



FUNZIONI SCUOLA INFANZIA BIRULO'

COLORE	FUNZIONE	CODICE VANO	SUPERFICIE	ALTEZZA	DESTINAZIONE
spazi di distribuzione	D1	22,2 mq.	3,63 ml.	Ingresso 1	
spazi di distribuzione	D2	5,2 mq.	3,59 ml.	Ingresso depositi	
spazi di distribuzione	D3	25,8 mq.	3,74 ml.	Disimpegno	
spazi di distribuzione	D4	36,4 mq.	3,74 ml.	Corridoio/Ingresso 2	
spazi di distribuzione	D4	12,5 mq.	3,21 ml.	Atrio piano terra	
spazi di distribuzione	D5	5,8 mq.	3,74 ml.	Disimpegno bagni	
servizi	S1	18,1 mq.	3,74 ml.	Cucina	
servizi	S2	3 mq.	3,74 ml.	Dispensa	
servizi	S3	6,7 mq.	3,74 ml.	Spogliatoio/Wc uomini	
servizi	S4	7,5 mq.	3,74 ml.	Antibagno	
servizi	S5	7,4 mq.	3,74 ml.	Spogliatoio/Wc donne	
servizi	S6	15,6 mq.	3,74 ml.	Bagno bambini 1	
servizi	S7	3,2 mq.	3,74 ml.	Lavanderia	
servizi	S8	8,5 mq.	3,74 ml.	Bagno bambini 2	
servizi	S9	4,8 mq.	3,74 ml.	Bagno disabili	
servizi	S10	7,8 mq.	3,74 ml.	Angolo Medico	
servizi	S12	7,6 mq.	3,63 ml.	Deposito	
servizi	S13	8 mq.	3,63 ml.	Deposito rifiuti	
servizi	S14	6,6 mq.	3,96 ml.	Bagno p.t.	
salone ricreativo	A0	55 mq.	4,83 ml.	Salone ricreativo	
aule	A1	21,6 mq.	3,74 ml.	Aula	
aule	A2	21,2 mq.	3,60 ml.	Aula/laboratorio	
aule	A3	15,5 mq.	3,74 ml.	Aula	
aule	A4	46,3 mq.	3,74 ml.	Aula/laboratorio	
aule	A5	45,3 mq.	3,74 ml.	Aula/laboratorio	
salone / refettorio	A6	67,9 mq.	3,74 ml.	Salone / Refettorio	
servizi	S15	14,6 mq.	2,97 ml.	Locale Tecnico	
spazi di distribuzione	VS	-	-	Vano scala di emergenza	

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente
Comune di Genova
Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO Responsabile: F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori: F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto STRUTTURALE Responsabile: F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Verifica accessibilità F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Progetto IMPIANTISTICO Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Altro
Computi metrici edile F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro
Computi metrici impianti Ing. Francesco GHELLI	Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulo' all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Oggetto della tavola

Schema funzionale

Municipio
Centro Est

Quartiere
Lagaccio

N° prog. lav. N° tot. lav.




Scala Data

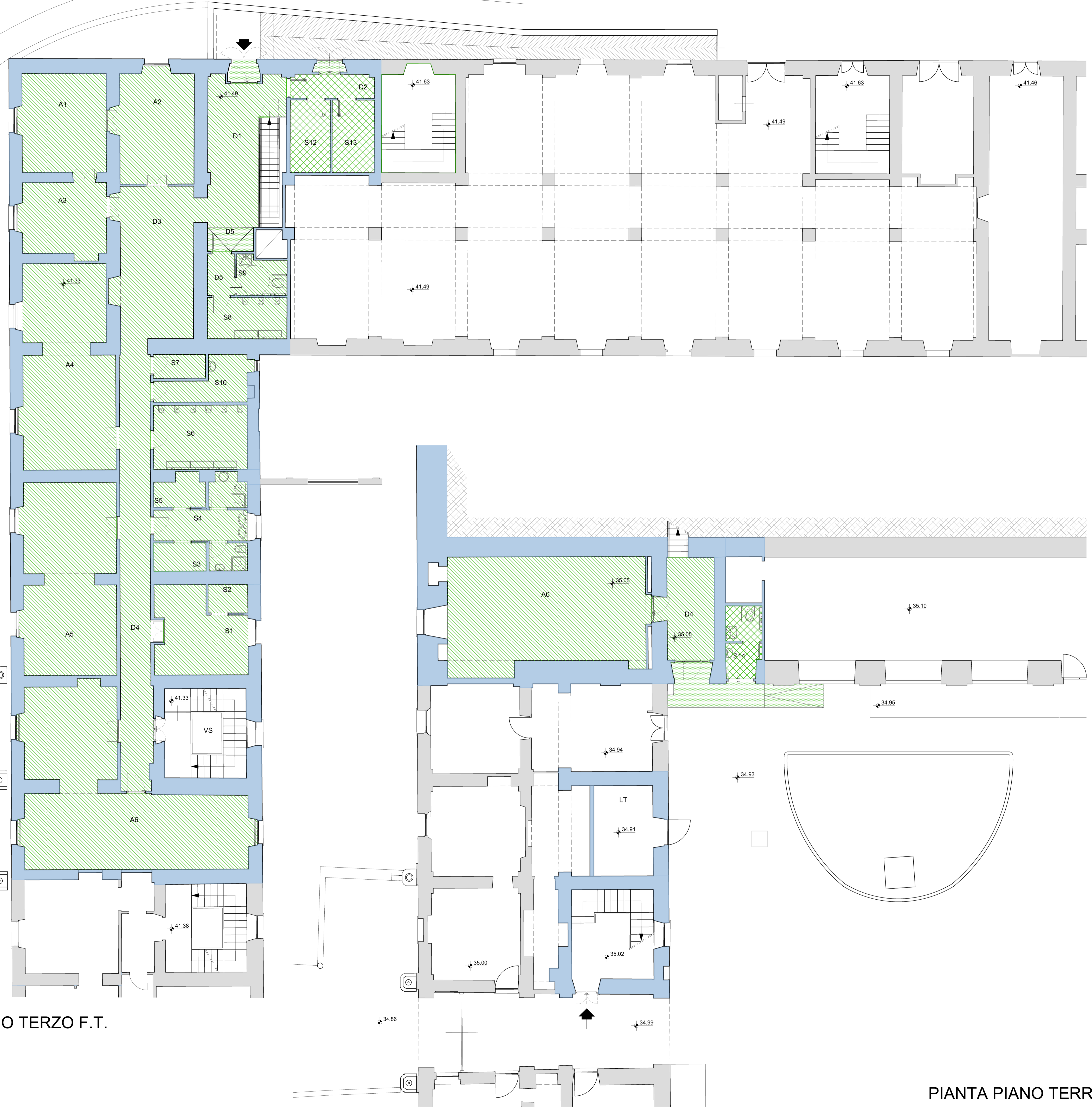
1:100 Dicembre 2021

Tavola N°

A.05


Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO

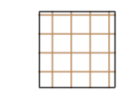

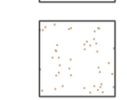
-  Pavimentazione in gres effetto legno
-  Pavimentazione in gres 20x20
-  Piane in pietra naturale

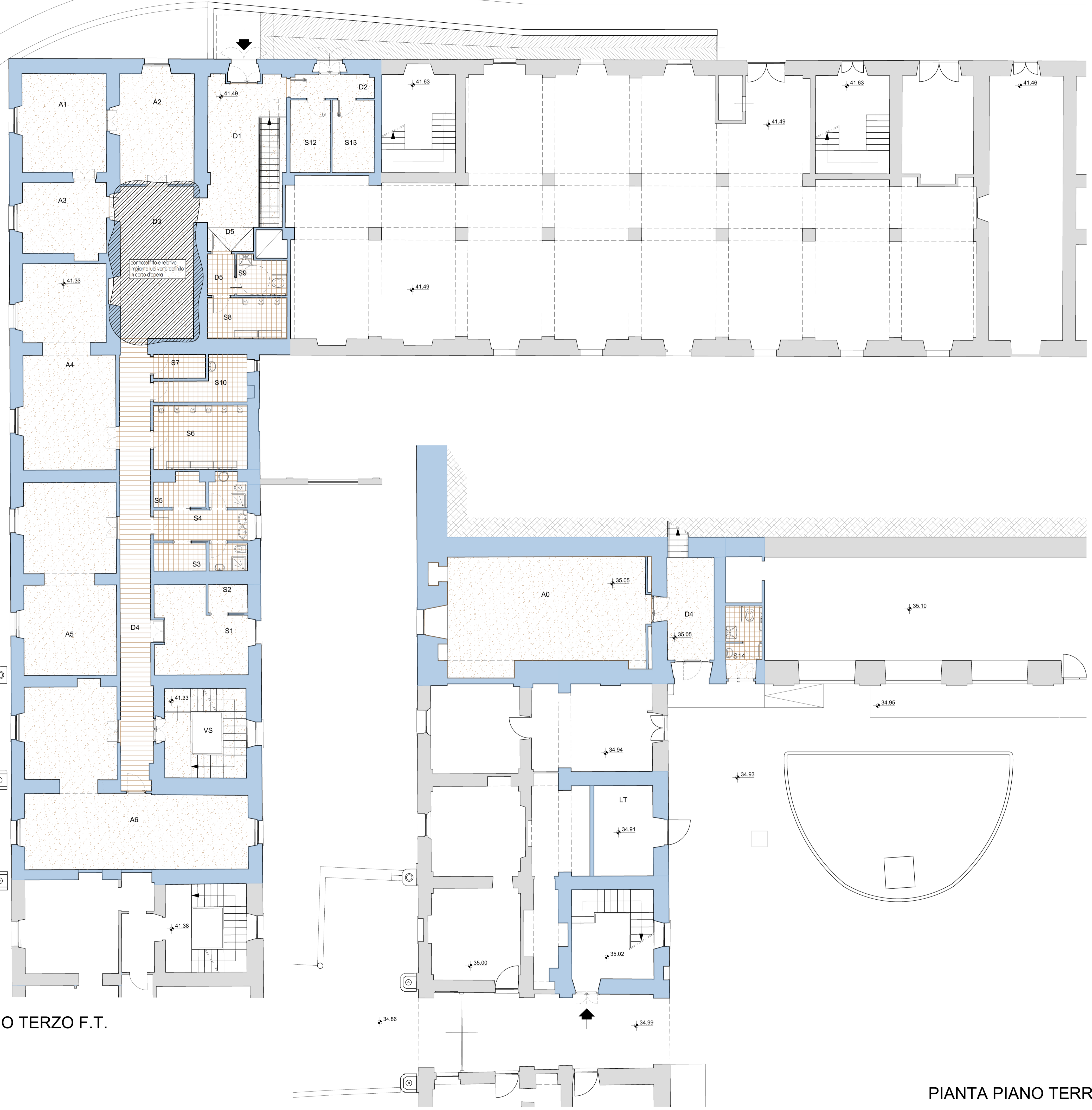


PIANTA PIANO TERZO F.T.

PIANTA PIANO TERRA


COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Committente Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G. DALLA VEDOVA - Arch. B. MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		Quartiere	Loggaccio
		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Pavimentazioni		1:100	Dicembre 2021
		Tavola N°	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
			A.06

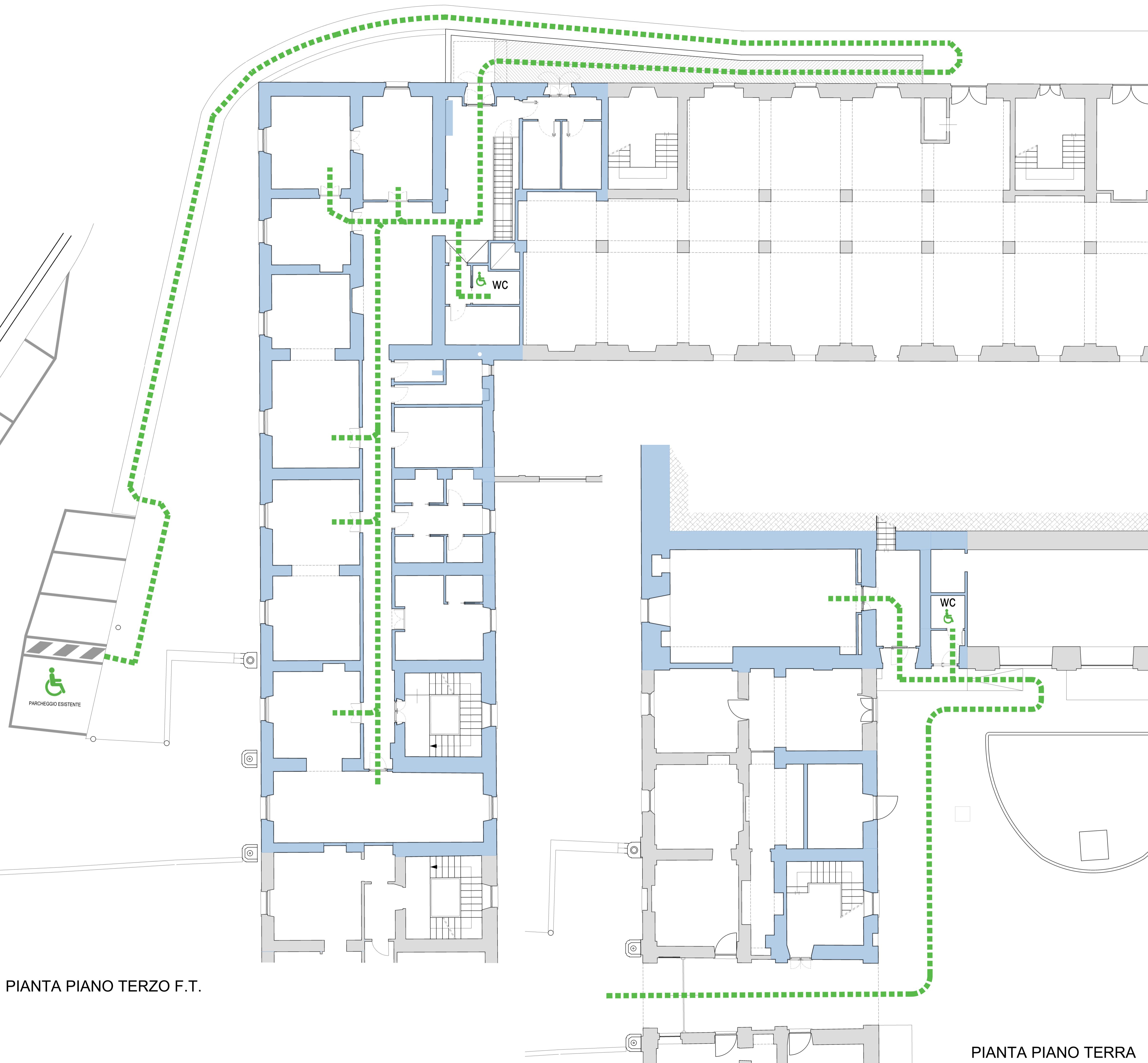
-  Controsoffitti a pannelli 60 x 60
-  Controsoffitti a pannelli 40/60 x L.corridoio
-  soffitti tinteggiati



PIANTA PIANO TERZO F.T.


PIANTA PIANO TERRA

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		Quartiere	Lagaccio
		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Controsoffitti		1:100	Dicembre 2021
Livello Progettazione		Tavola N°	
ESECUTIVO		A.07	
ARCHITETTONICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20758			

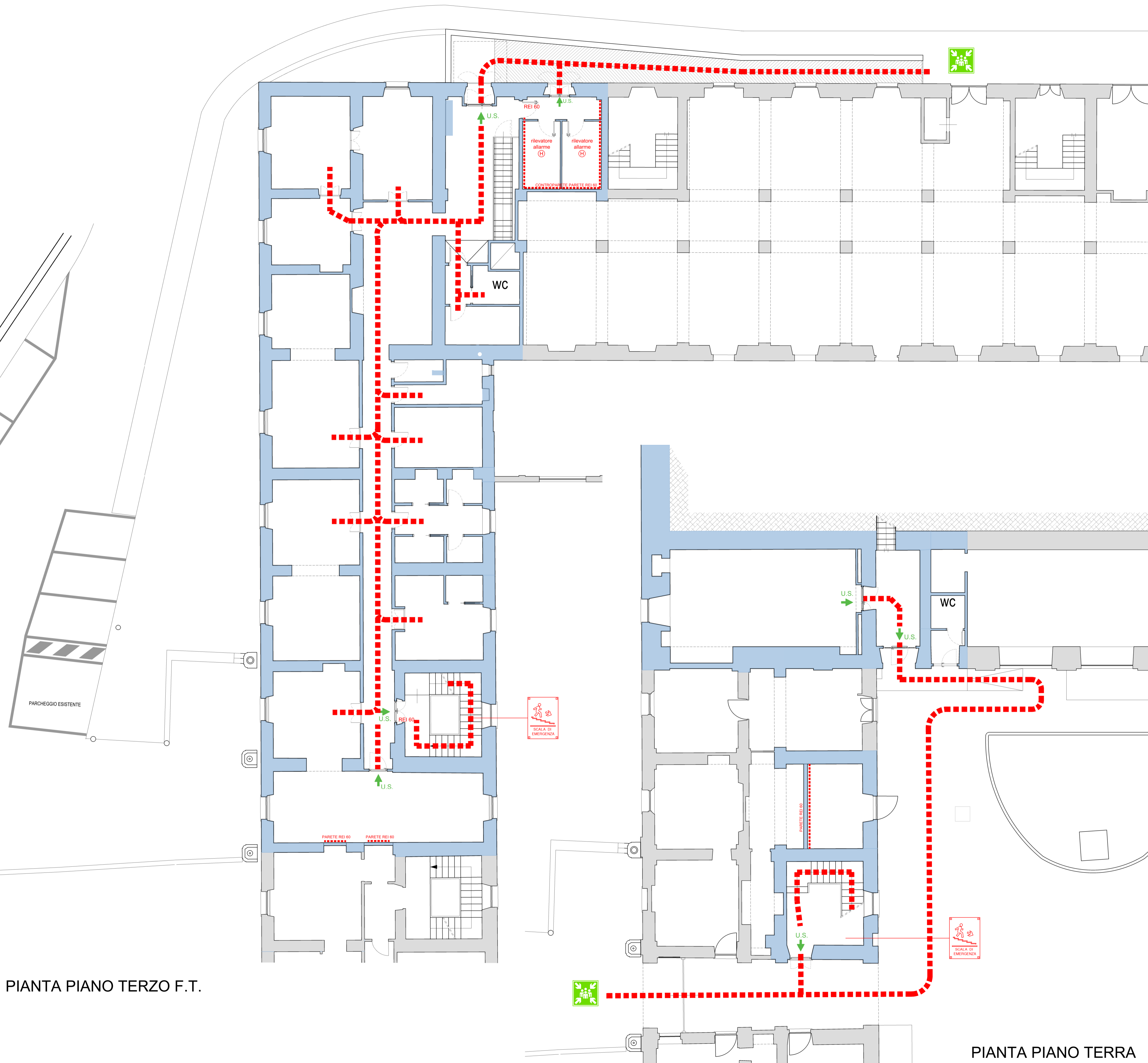


PIANTA PIANO TERZO F.T.


PIANTA PIANO TERRA

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria		Quartiere	Lagaccio
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Accessibilità utenti disabili		1:100	Dicembre 2021
Livello		Tavola N°	
Progettazione	ESECUTIVO	A.08	
ARCHITETTONICO			
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
20758			

PIANTA PIANO TERZO F.T.



PIANTA PIANO TERRA

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi FRONGIA	
Committente Comune di Genova		Progetto	
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G. DALLA VEDOVA - Arch. B. MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera		Municipio	Centro Est
Lavori di manutenzione straordinaria		Quartiere	Lagaccio
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio		N° prog. lav.	N° tot. lav.
Oggetto della tavola		Scala	Data
Sicurezza e vie di esodo		1:100	Dicembre 2021
Livello Progettazione		ESECUTIVO	ARCHITETTONICO
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO
			A.09

ABACO SERRAMENTI

SERRAMENTI ESTERNI

PIANO TERZO

PIANO TERZO

SERRAMENTI INTERNI

PIANO TERRA

PIANO TERRA

SERRAMENTI ESTERNI

PIANO TERZO

PIANO TERZO

SERRAMENTI INTERNI

PIANO TERRA

PIANO TERRA

LEGENDA

X
00 ○ Serramenti esterni ◇ Serramenti interni
 X= tipo serramento /PR Porta metallica / PV Porta a vetri/ PL Porta in legno/ PE persiana /PU porta uscita/ FV Finestra a vetri/ INF cancello)
X
00 00 = Numerazione progressiva tipologia

TUTTE LE DIMENSIONI RIPORTATE SONO INDICATIVE E VANNO VERIFICATE SUL POSTO

Serramenti esterni			Serramenti interni		
PIANO	TIPO	n°	PIANO	TIPO	n°
P.3°	FV01	12	P.3°	PL01	2
	PV03	1		PL02	6
	INF01	2		PL03	1
	PU01	1		PL04	4
	PU02	1		PL05	5
	PU03	1		PL06	2
	FV02	1		PR01	1
	FV03	1		PR02	2
P.TERRA	FV04	1	PL08	1	
	PV01	1	PL07	1	
	PV02	1	PV04	1	
TOT.		23	TOT.		24



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente: **Comune di Genova** Progetto: _____

CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilievi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impiantisti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	

Intervento/Opera: **Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Municipio: Centro Est I

Quartiere: Lagaccio

N° prog. tav. N° tot. tav.

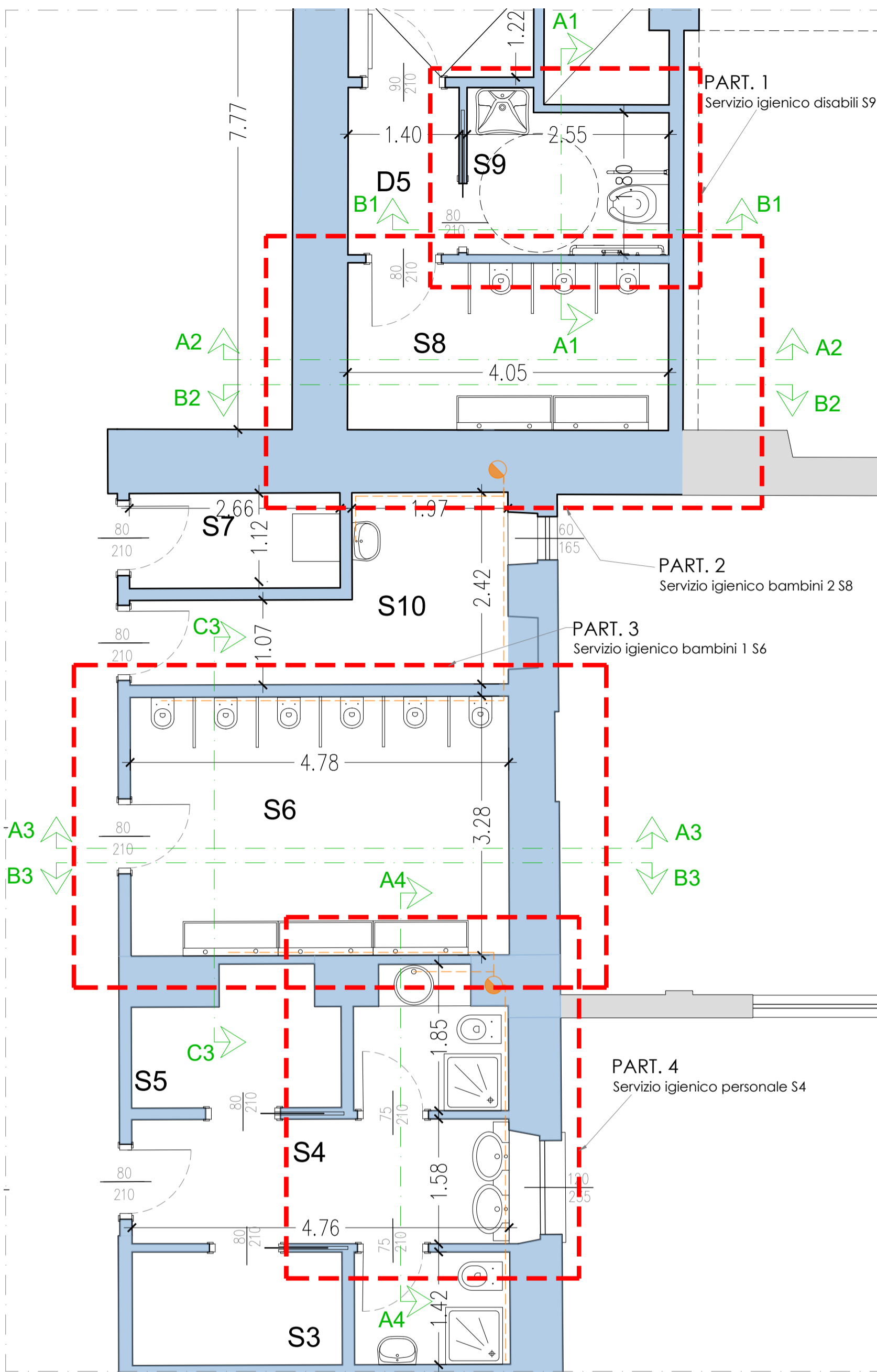
Oggetto della tavola: **Abaco serramenti**

Scala: 1:50 Data: Dicembre 2021

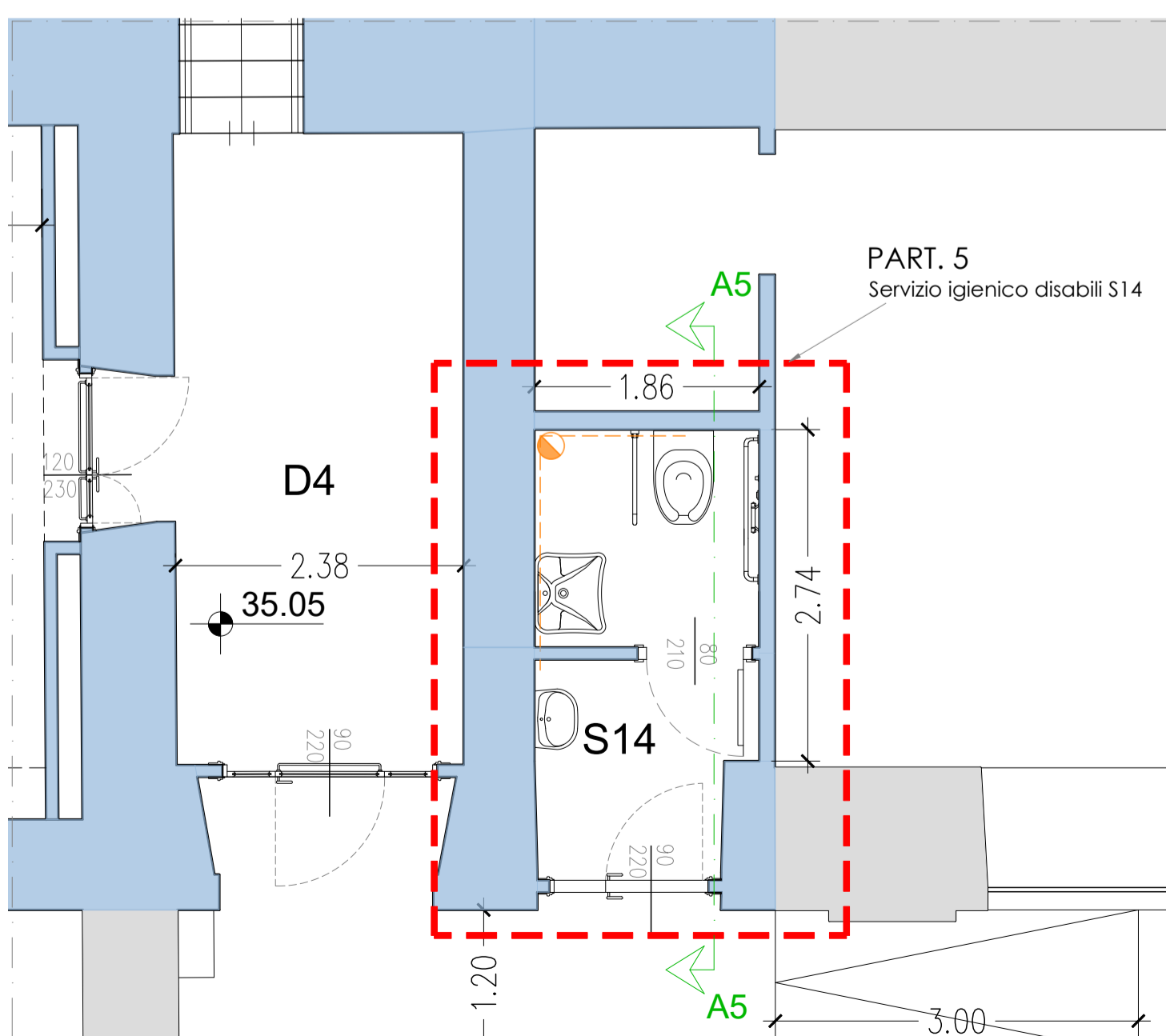
Tavola N° **A.10**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO
Codice MOGE	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA
20758		Codice ARCHIVIO

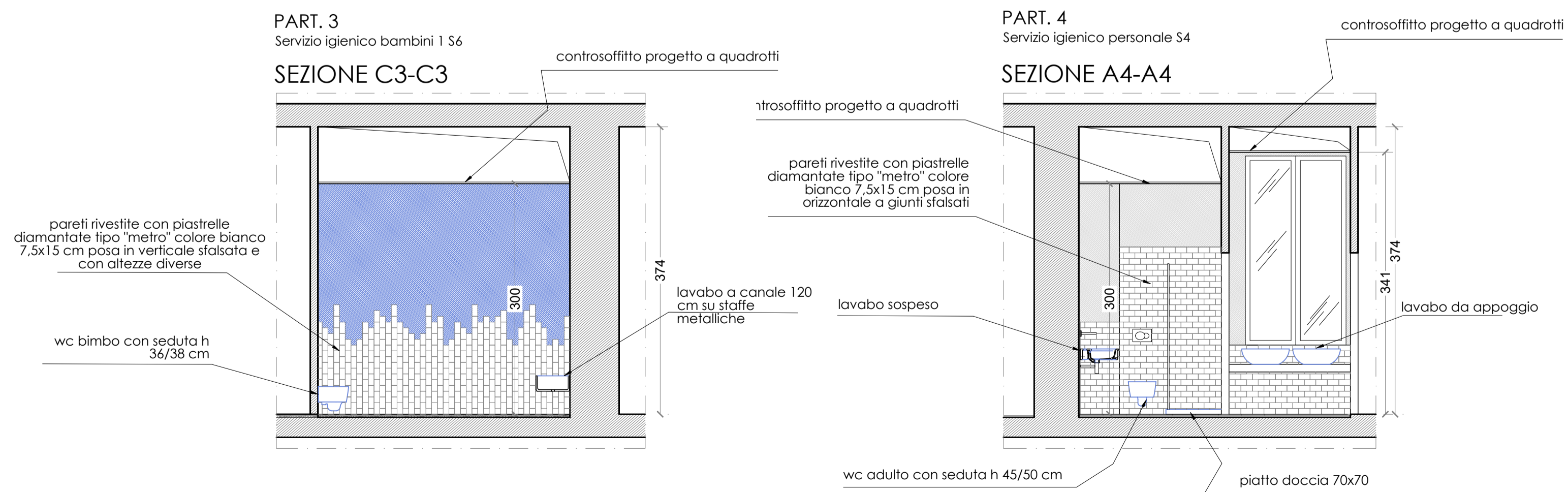
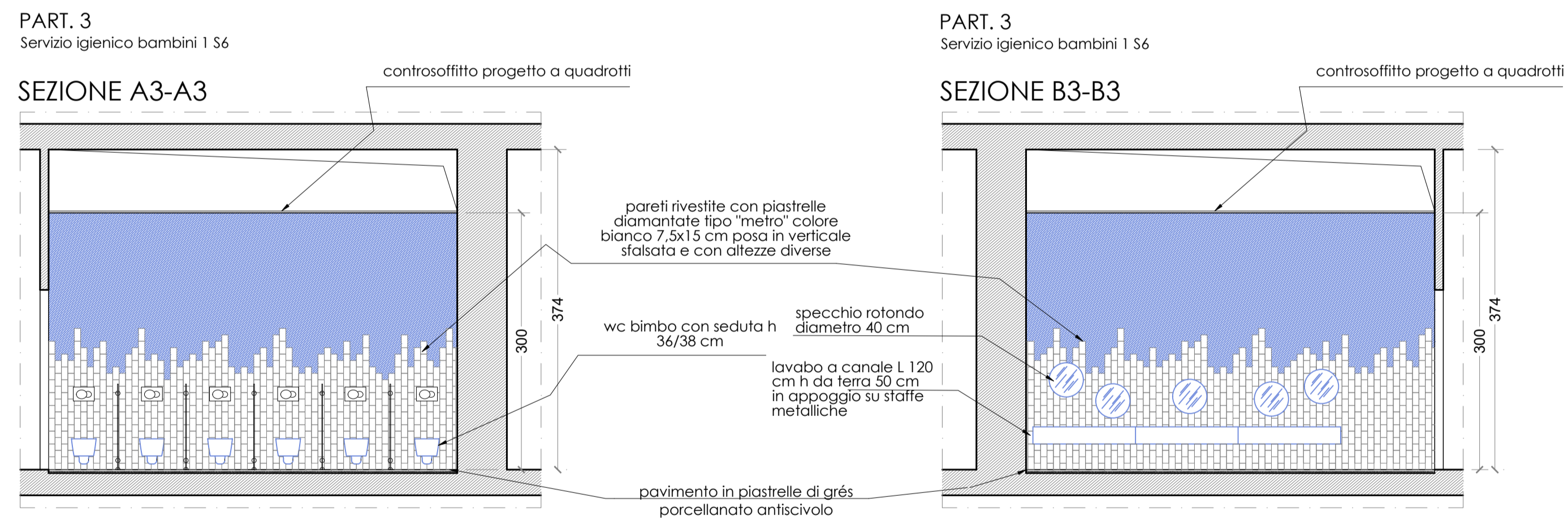
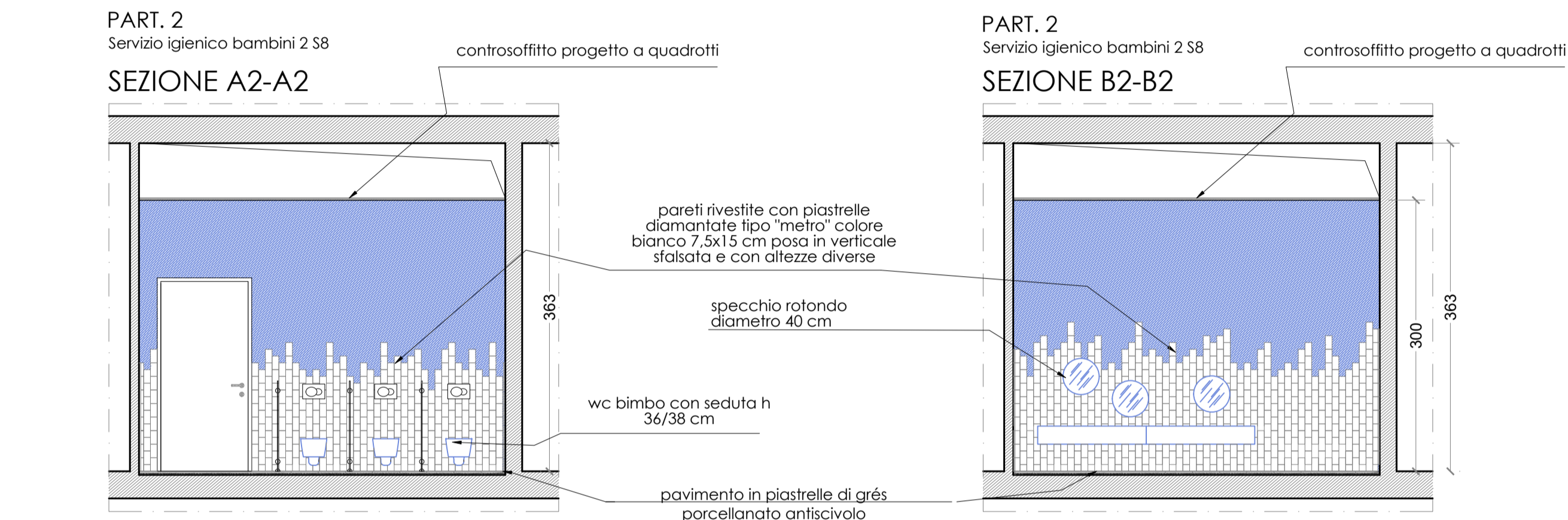
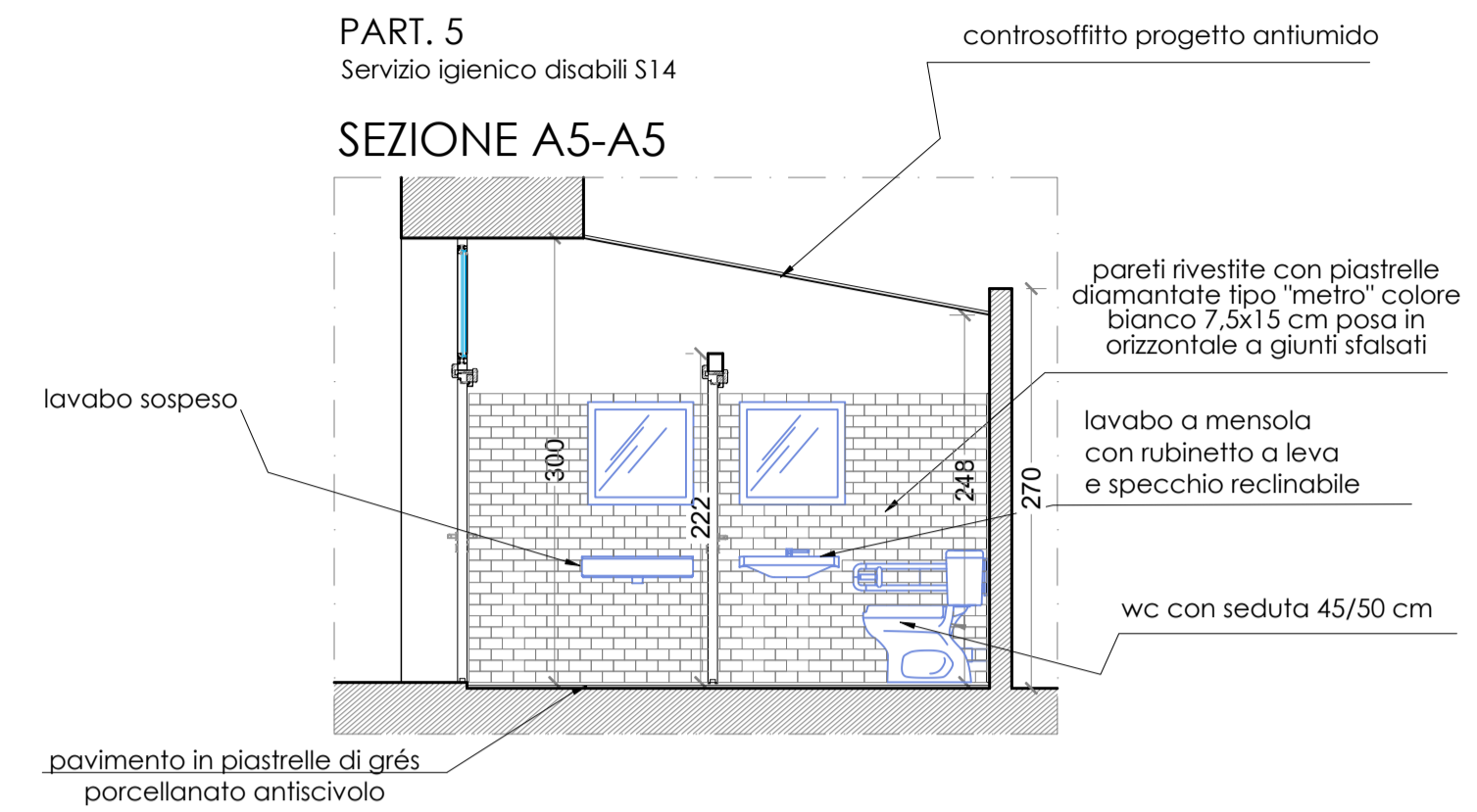
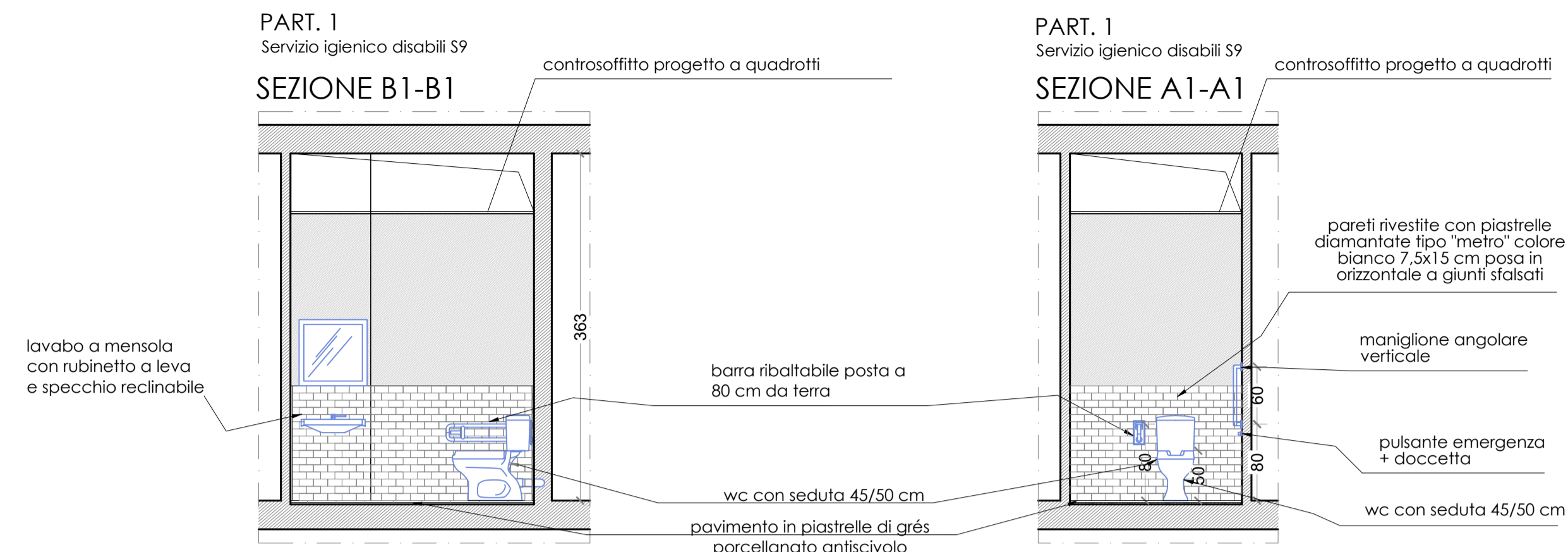
DETTAGLIO PIANTE



PIANTA PIANO TERZO F.T.



PIANTA PIANO TERRA



COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT		Direttore Ing. Gianluigi Frongia	
Committente		Progetto	
Comune di Genova			
CAPO PROGETTO	F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto ARCHITETTONICO	Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI	Rilevi	
Progetto STRUTTURALE	Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Progetto IMPIANTISTICO	Ing. Francesco GHELLI Via Ragazzi del 99, 38 50141 Firenze E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it	Verifica accessibilità	F.S.T. Arch. Barbara MARTINI
Computi metrici edile	F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO	Altro	
Computi metrici impianti	Ing. Francesco GHELLI	Altro	
Intervento/Opera	Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio	Municipio	Centro Est
		Quartiere	La Spina
		N° prog. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola	Dettagli architettonici	Scala	Data
		1:50	Dicembre 2021
		Tavola N°	A.11
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO	
Codice MOGE 20758	Codice PROGETTAZIONE	Codice OPERA	Codice ARCHIVIO

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione tecnica

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

RS.01

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

STRUTTURALE

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

RS.01 - RELAZIONE TECNICA

Progettista:

Ing. Davide Rebosio



COMUNE DI GENOVA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVE	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
3.1	RILIEVO STRUTTURALE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO	5
3.2	ANALISI DEI CARICHI	9
3.3	TIPOLOGIA INTERVENTO	16



COMUNE DI GENOVA

1 PREMESSA

Il presente Progetto Esecutivo riguarda la progettazione per la realizzazione di varchi nelle pareti del primo piano presso la caserma Carlo Gavoglio, sita in Via del Lagaccio 41 nel quartiere di Genova Lagaccio, per migliorare la fruibilità degli spazi in occasione della decisione di inserire nel palazzo in questione un asilo comunale da usufruire da parte della popolazione del quartiere.

La caserma intitolata al genovese Carlo Gavoglio, caduto in Russia a 26 anni nel dicembre del 1942, si estende su una superficie di 33.000 metri quadrati, con una superficie coperta di 19.000 mq, occupata ancora oggi, in due capannoni, dalla marina militare e dalla croce rossa italiana.

Il complesso demaniale è passato in carico al Comune di Genova nel 2017 a seguito del decreto attuativo n. 85 del 2010, noto come "federalismo demaniale culturale".

Fu Andrea Doria nel XVI secolo ad occuparsi per primo di quella zona, con la realizzazione del lago (da cui il nome Lagaccio) a monte della caserma, necessario per alimentare la fontana della sua villa e mettere in sicurezza la forte presenza nella zona di copiosi ruscellamenti d'acqua.

Nell'area si cominciarono a realizzare, già nel XVII secolo, i primi edifici per la produzione di polvere da cannone, ma è nel XIX secolo che la Caserma Gavoglio assume la struttura odierna con alti contrafforti e padiglioni ispirati dalla rivoluzione industriale, dove si producono cannoni, polveri, spolette e inneschi: una fabbrica vera e propria che durante la Grande Guerra raggiunge l'impiego di oltre tremila persone.

Dopo la seconda guerra mondiale, la Caserma Gavoglio prende il nome di "O.R.M.E.", Officine di Riparazioni Meccaniche dell'Esercito.

La decadenza comincia negli anni '70, quando le riparazioni vengono dismesse. Tra gli edifici rimasti, il proiettilificio, imponente edificio vincolato dalla soprintendenza, è considerato il più pregevole testimone di archeologia industrial-militare attorno al quale ripensare il destino dell'intera area.



COMUNE DI GENOVA

Nelle immagini che seguono si vede l'ubicazione dell'intervento.

– Vista aerea della zona:



La struttura della caserma Gavoglio si presenta come composta da un corpo di fabbrica disposto ad anello intorno ad una piazza interna (il cosiddetto Piazzale Italia) con quattro piani fuori terra (piano terra, piano ammezzato, primo piano, secondo piano) e copertura a due falde.

La parte interessata dal progetto è la zona a Sud-Ovest, al primo piano.



COMUNE DI GENOVA

2 NORMATIVE

I calcoli e le verifiche sono stati eseguiti con il metodo degli stati limite, in osservanza delle seguenti normative e disposizioni di legge:

D.M.17/01/2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";

Circolare n. 7/CSLLPP del 11/02/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018"



COMUNE DI GENOVA

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Al momento attuale la struttura non è utilizzata. Sono state possibili alcune indagini visive con rimozione dell'intonaco per verificare le tipologie costruttive murarie e dei solai, in base a quanto previsto dalle Normative vigenti per una valutazione della vulnerabilità sismica dell'edificio, considerando un Livello di Conoscenza LC1 (FC=1,35).

3.1 RILIEVO STRUTTURALE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO

La parte di struttura interessata dai lavori a progetto è realizzata con pareti in muratura in pietra a spacco con buona tessitura e con l'interposizione di listature o ricorsi in mattoni. I solai di calpestio risulterebbero del tipo SAP di altezza 20 cm, tipologia utilizzata fin dagli anni '30 del XX secolo. All'ultimo piano risulta esserci un controsoffitto su telaio di sostegno in legno applicato su rete di aggancio, di spessore totale di 2-3 cm. La copertura risulta in legno.



Muratura portante primo piano zona primo varco



COMUNE DI GENOVA

Risultano essere presenti delle bucaure chiuse con mattoni forati allineate con altre aperture presenti, che inducono a considerare a favore di sicurezza la presenza su tutte le pareti interessate dai varchi principali di grandi dimensioni di una apertura di passaggio



Muratura portante primo piano zona secondo varco



Tipologia solaio secondo piano



COMUNE DI GENOVA



Tipologia controsoffitto secondo piano



COMUNE DI GENOVA

Si riporta di seguito la tabella C.8.5.I della Circolare Applicativa delle NTC18 riportante i valori di riferimento delle caratteristiche meccaniche delle murature tipiche

Tipologia di muratura	f	τ_0	f_{v0}	E	G	w
	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN/m ³)
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	- -	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	- -	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	- -	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,4-2,2	0,028-0,042	- -	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

Riscontrando la presenza di listature o ricorsi e la presenza di una buona malta si sono potuti utilizzare i coefficienti correttivi della tabella C.8.5.II della Circolare Applicativa delle NTC18

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonacoarmato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	1,3	1,5	2	2,5	1,6	3,5
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	1,5	3,0
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	2,4
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,5	1,2	1,3	1,4	1,7	1,1	2,0
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,6	-	1,2	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura a blocchi lapidei squadriati	1,2	-	1,2	1,2	1,2	-	1,4
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1,3 (****)	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	1,2	-	-	-	1,3	-	1,3



COMUNE DI GENOVA

3.2 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito le analisi dei carichi considerati per i vari livelli interessati dall'intervento locale di apertura varchi: copertura, piano sottotetto (in cui è presente una controsoffittatura in intonaco supportata su rete e agganciata a telaio in legno), secondo piano.



COMUNE DI GENOVA

Aperture varchi tipo 1 e tipo 2 L=194 cm

PIANO: PRIMO PARETE N° 1

ANALISI DEI CARICHI

Solaio copertura

Elementi strutturali (G_1)				KN/m ²
copertura legno	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,50
				0,00
	s (m)=	0	γ (KN/m ³)=	0,00
G₁ =				0,50

Elementi non strutturali (G_2)		KN/m ²
tegole		0,30
guiana bituminosa		0,20
G₂ =		0,50

Carichi variabili (Q)		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,80
q_k =		0,80

Coefficienti parziali (γ_p) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)	
	$\gamma_{G1} =$	1	1,30
	$\gamma_{G2} =$	0,8	1,50
	$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,40	0,75	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	1,20	KN/m ²
q₁ =	0,90	2,60	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonaco con canni	i (m)=	1	p (KN/m)=	1,2	1,20
					0,00
	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					1,20

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>					KN/m ²
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
G₂ =					0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>					KN/m ²
carico di esercizio (q_k)					0,00
q_k =					0,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)		(sfavorevole)	
	$\gamma_{G1} =$	1	1,30	
$\gamma_{G2} =$	0,8	1,50		
$\gamma_Q =$	0	1,50		

Combinazione fondamentale (SLU) $q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	1,20	1,56	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,00	0,00	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	0,00	KN/m ²
$q_1 =$	1,20	1,56	KN/m ²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>						KN/m ²
peso proprio (travetti, pignatte, soletta)						2,00
						G₁ = 2,00

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>						KN/m ²
pavimento						0,45
						0,00
intonaco						0,10
massetto						0,95
						G₂ = 1,50

<i>Carichi variabili (Q)</i>						KN/m ²
carico di esercizio (q_k)						3,00
						q_k = 3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	0,8	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	2,000	2,60	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	1,200	2,25	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,000	4,50	KN/m ²
$q_1 =$	3,200	9,35	KN/m ²



COMUNE DI GENOVA

Apertura varco tipo 2 L=124 cm

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

ANALISI DEI CARICHI

Solaio copertura

Elementi strutturali (G_1)				KN/m ²
copertura legno?	i (m)=	1	p (KN/m)= 0,5	0,50
tavelloni				0,00
soletta cls	s (m)=	0	γ (KN/m ³)= 10	0,00
G₁ =				0,50

Elementi non strutturali (G_2)		KN/m ²
tegole		0,20
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,20
intonaco		
tegole		
G₂ =		0,40

Carichi variabili (Q)		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,80
q_k =		0,80

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,40	0,60	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	1,20	KN/m ²
q₁ =	0,90	2,45	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonacato su rete	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,8	0,80
tavelloni					0,00
soletta cls alleggerito	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					0,80

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>		KN/m ²
pavimento		0,00
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,00
intonaco		0,00
incidenza tramezzi		0,00
G₂ =		0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,00
q_k =		0,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,80	1,04	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,00	0,00	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	0,00	KN/m ²
q₁ =	0,80	1,04	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

Elementi strutturali (G_1)					KN/m ²
peso proprio (volta in mattoni)					4,00
G₁ =					4,00

Elementi non strutturali (G_2)					KN/m ²
pavimento					0,45
incidenza tramezze					1,50
intonaco					0,10
massetto impianti					0,95
G₂ =					3,00

Carichi variabili (Q)					KN/m ²
carico di esercizio (q_k)					3,00
q_k =					3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)	
	$\gamma_{G1} =$	1	1,30
	$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0,6	1,50	

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	4,000	5,20	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	3,000	4,5	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	1,800	4,50	KN/m ²
$q_1 =$	8,800	14,20	KN/m ²

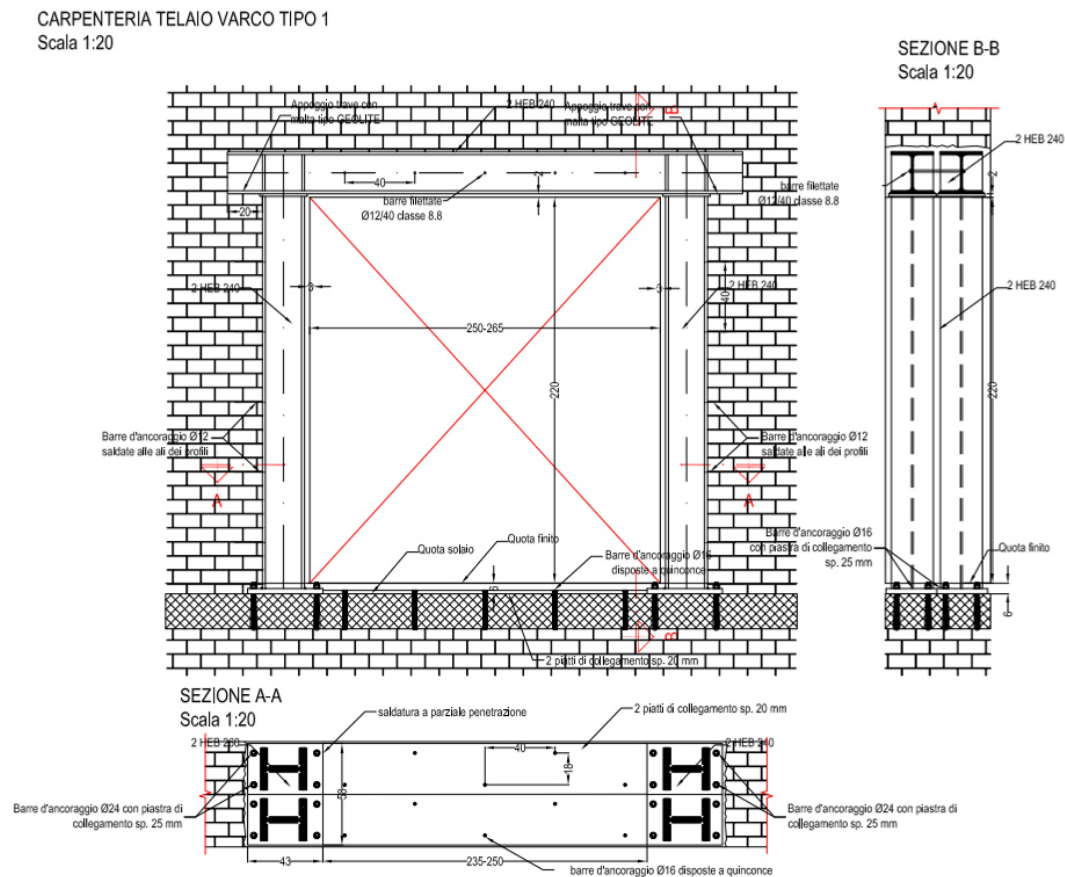


COMUNE DI GENOVA

3.3 TIPOLOGIA INTERVENTO

Per consentire l'apertura su una parete portante si andranno a realizzare su entrambi i lati della parete interessata dei portali composti da profilati metallici, composti da due montanti e da un architrave di sostegno della muratura sovrastante. La struttura sarà ancorata alla base con barre filettate al cordolo di bordo dei solai, e le basi saranno collegate tra loro da una piastra ancorata allo stesso cordolo.

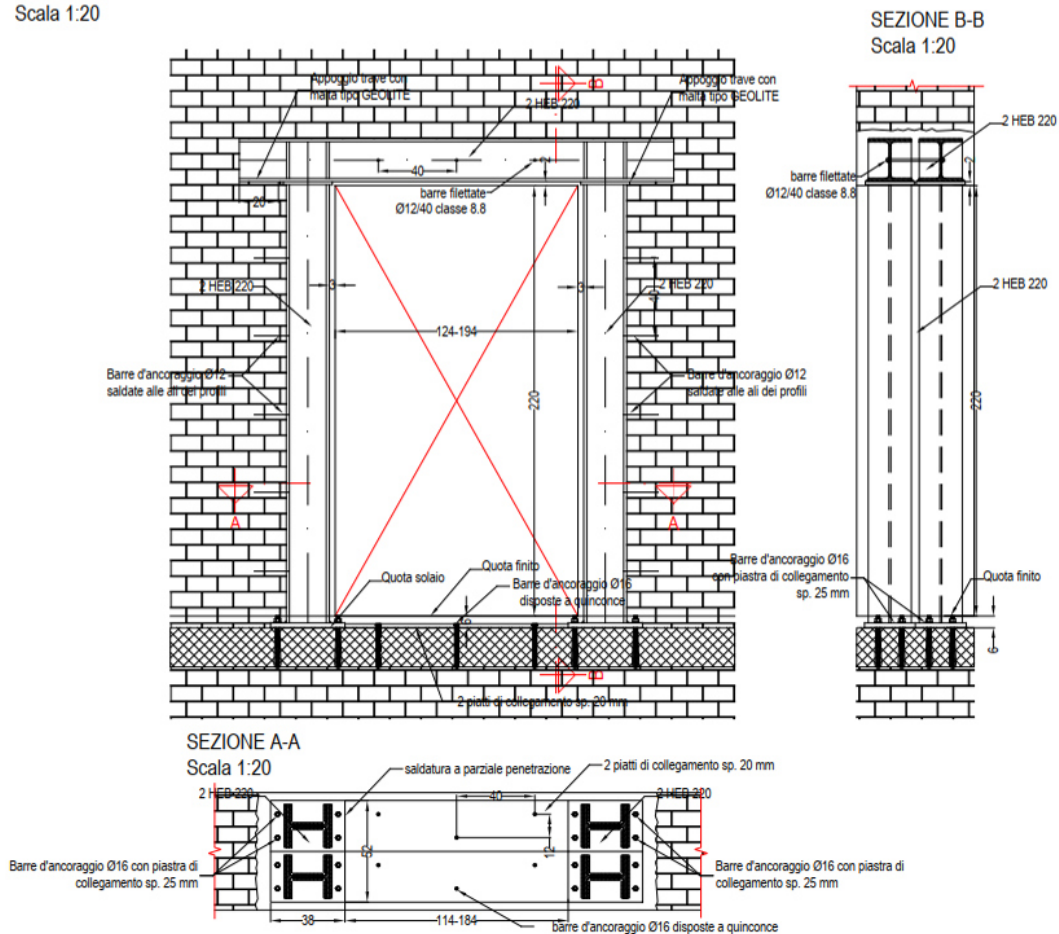
Si riportano di seguito alcune immagini esemplificative dei disegni costruttivi.





COMUNE DI GENOVA

CARPENTERIA TELAIO VARCO TIPO 2
Scala 1:20



Varco tipo 2 con utilizzo di profilati metallici HEB220 – L= 124-194 cm

Le fasi esecutive di realizzazione dei varchi sono:

1. Realizzazione scasso per inserimento trave metallica (Architrave)
2. Inserimento trave metallica (Architrave)
3. Realizzazione delle precedenti operazioni 1-2 sull'altro lato del muro
4. Realizzazione tracce verticali per la posa in opera dei primi due montanti sullo stesso lato del muro
5. Realizzazione fori per posizionamento successivo barre di ancoraggio alla base
6. Inserimento montanti e saldatura alla trave
7. Inserimento delle barre di ancoraggio alla base previo inghisaggio, con possibile utilizzo di piastra a perdere



COMUNE DI GENOVA

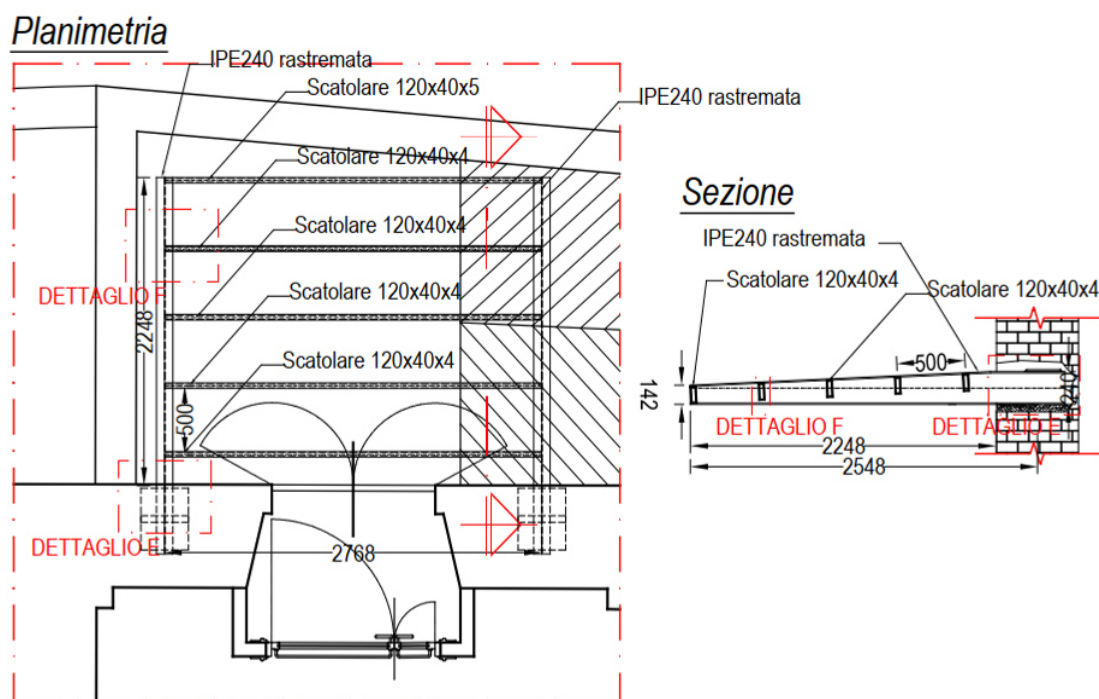
6. Realizzazione delle precedenti operazioni 4-5-6-7 sull'altro lato del muro
7. Demolizione della muratura per la realizzazione del varco
8. Posizionamento dei piatti alla base e saldatura ai montanti
9. Realizzazione dei collegamenti secondari con barre inghisate e saldate a profili/piatti

Per migliorare la fruibilità del servizio asilo, al suo ingresso presso Via del Lagaccio si andrà a realizzare una pensilina.

Si riportano di seguito alcune immagini esemplificative dei disegni costruttivi.

CARPENTERIA PENSILINA INGRESSO

Scala 1:50



Pensilina ingresso edificio



COMUNE DI GENOVA

Le fasi esecutive di realizzazione della pensilina sono:

1. Realizzazione scassi per inserimento travi metalliche, predisposizione base d'appoggio con malta antiritiro
2. Inserimento travi metalliche con supporto tramite ponteggi, predisposizione base d'appoggio con mattoni pieni e riempimento con malta antiritiro
3. Ad avvenuta maturazione, inserimento trasversali con sezione scatolare
4. Posizionamento della copertura.

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione di calcolo

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

RS.02

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

STRUTTURALE

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

RS.02 - RELAZIONE DI CALCOLO

Progettista:

Ing. Davide Rebosio



COMUNE DI GENOVA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	8
4. APERTURE VARCHI	10
5. VERIFICHE APERTURE DI PROGETTO	20
5.1. APERTURA VARCO TIPO 1 - L=250 cm.....	21
5.2. APERTURA VARCO TIPO 1 - L=265 cm.....	66
5.3. APERTURA VARCO TIPO 2 L=124 CM	110
5.4. APERTURA VARCO TIPO 2 L=194 CM	153
6. PENSILINA DI COPERTURA INGRESSO.....	196



COMUNE DI GENOVA

1. PREMESSA

Con la presente relazione di calcolo si sono riportate le verifiche per la realizzazione di varchi nelle pareti del primo piano presso la caserma Carlo Gavoglio, nel quartiere di Genova Lagaccio, per migliorare la fruibilità degli spazi in occasione della decisione di inserire nel palazzo in questione un asilo comunale da usufruire da parte della popolazione del quartiere.

La caserma intitolata al genovese Carlo Gavoglio, caduto in Russia a 26 anni nel dicembre del 1942, si estende su una superficie di 33.000 metri quadrati, con una superficie coperta di 19.000 mq, occupata ancora oggi, in due capannoni, dalla marina militare e dalla croce rossa italiana.

Il complesso demaniale è passato in carico al Comune di Genova nel 2017 a seguito del decreto attuativo n. 85 del 2010, noto come "federalismo demaniale culturale".

Fu Andrea Doria nel XVI secolo ad occuparsi per primo di quella zona, con la realizzazione del lago (da cui il nome Lagaccio) a monte della caserma, necessario per alimentare la fontana della sua villa e mettere in sicurezza la forte presenza nella zona di copiosi ruscellamenti d'acqua.

Nell'area si cominciarono a realizzare, già nel XVII secolo, i primi edifici per la produzione di polvere da cannone, ma è nel XIX secolo che la Caserma Gavoglio assume la struttura odierna con alti contrafforti e padiglioni ispirati dalla rivoluzione industriale, dove si producono cannoni, polveri, spolette e inneschi: una fabbrica vera e propria che durante la Grande Guerra raggiunge l'impiego di oltre tremila persone.

Dopo la seconda guerra mondiale, la Caserma Gavoglio prende il nome di "O.R.M.E.", Officine di Riparazioni Meccaniche dell'Esercito.

La decadenza comincia negli anni '70, quando le riparazioni vengono dismesse. Tra gli edifici rimasti, il proiettilificio, imponente edificio vincolato dalla soprintendenza, è considerato il più pregevole testimone di archeologia industrial-militare attorno al quale ripensare il destino dell'intera area.

Le verifiche strutturali saranno condotte in base alla teoria della scienza delle costruzioni.

I varchi da realizzare sono di dimensioni nette 130-256-271x228 cm, che considerando le finiture delle spalline e del pavimento viene portato a 124-250-265x220 cm.

Si sono potute effettuare delle indagini conoscitive delle pareti murarie oggetto dell'intervento verificando la tipologia costruttiva.



COMUNE DI GENOVA

L'intervento rientra nella categoria "**interventi di riparazione o locali**" ai sensi delle NTC 2018, ossia interventi che interessino singoli elementi strutturali e che, comunque, non riducano le condizioni di sicurezza preesistenti.

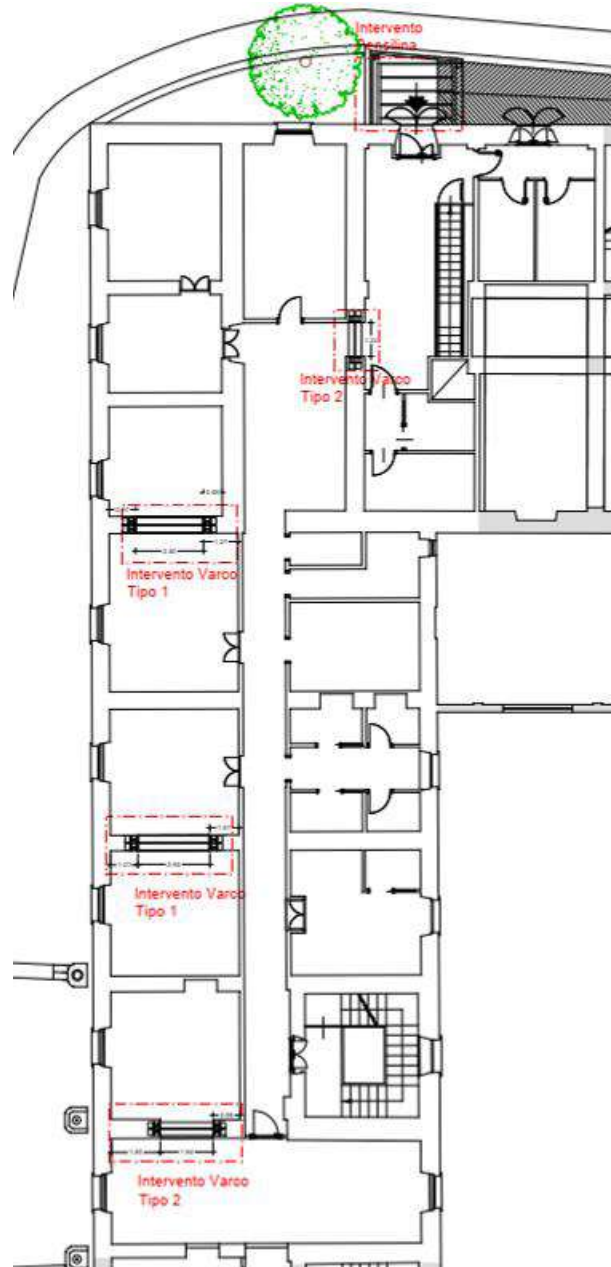
La circolare 7/CSLLPP del 11 febbraio 2019 prevede al punto C8.4.1 che: "*la modifica di una parte limitata della struttura (ad es. l'apertura di un vano in una parete, accompagnata da opportuni rinforzi) può rientrare in questa categoria, a condizione che si dimostri che l'insieme degli interventi non modifichi significativamente rigidità, resistenza nei confronti delle azioni orizzontali e capacità di deformazione della struttura.*"

La presente relazione tecnica vuole pertanto dimostrare che la rigidità finale non varia significativamente rispetto a quella iniziale e che la resistenza e lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non sono inferiori ai corrispondenti valori dello stato iniziale.

Ai sensi del punto 8.4.1. delle NTC 2018, la relazione di calcolo allegata dimostra che l'intervento in progetto non produce sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che non produce riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti.



COMUNE DI GENOVA

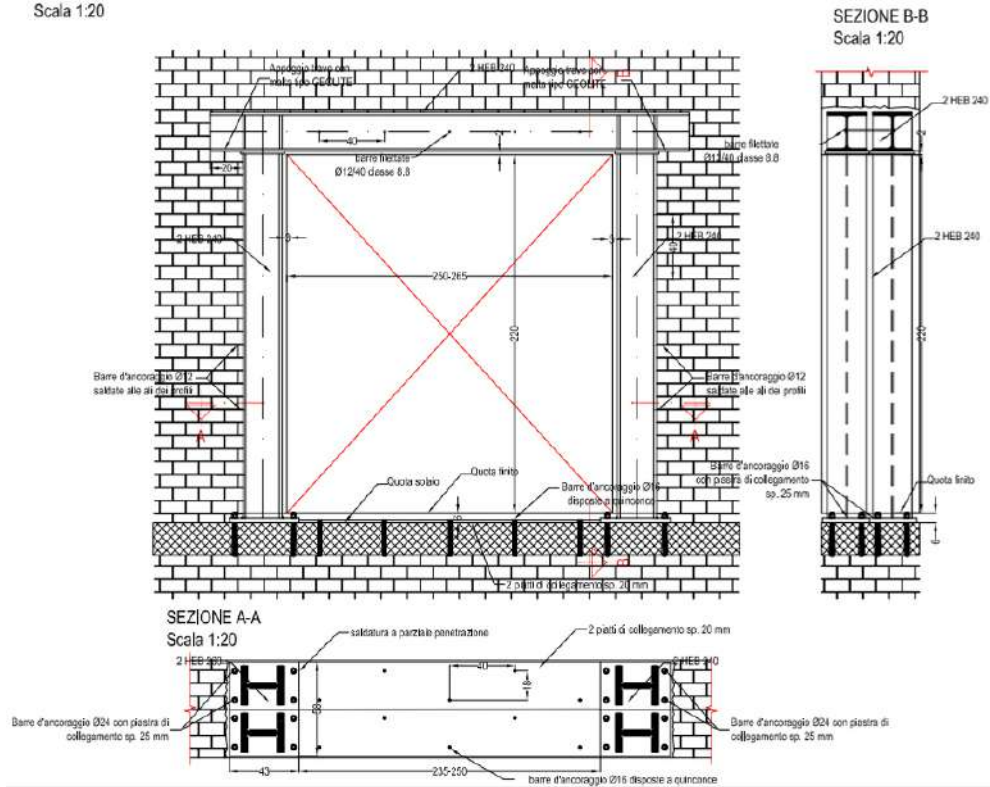


Planimetria primo piano con individuazione degli interventi di apertura varco tipo



COMUNE DI GENOVA

CARPENTERIA TELAIO VARCO TIPO 1
Scala 1:20

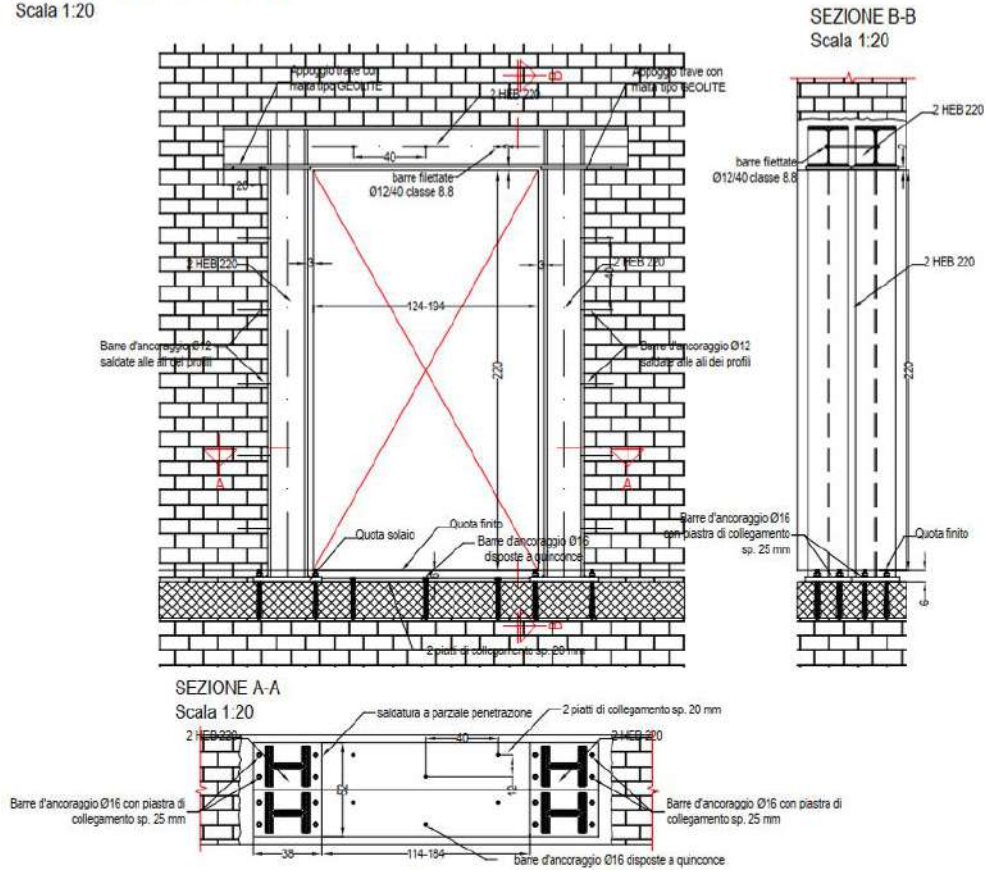


Sezione portale varco tipo 1 con profilati metallici HEB240 – L=250-265 cm



COMUNE DI GENOVA

CARPENTERIA TELAIO VARCO TIPO 2
Scala 1:20



Sezione portale varco tipo 1 con profilati metallici HE220 – L=124-194 cm



COMUNE DI GENOVA

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche sulle Costruzioni"

Circolare n. 7/CSLLPP del 11/02/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018"



COMUNE DI GENOVA

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

TIPOLOGIA DELLA MURATURA ESISTENTE

Pietra a spacco con buona tessitura – malta buona – presenza di ricorsi o listature

Livello di conoscenza attribuito: LC1

Fattore di Confidenza: FC=1.35

Valori di riferimento dei parametri meccanici (Tabella C8.5.I – Circolare 7/2019):

$$G = 580 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 1740 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_0 = 5,6 \text{ N/cm}^2$$

$$f_{v0} = 0 \text{ N/cm}^2$$

$$f = 260 \text{ N/cm}^2$$

$$w = 21 \text{ KN/m}^3$$

Valori dei parametri meccanici dopo l'applicazione dei Coefficienti correttivi di cui alla Tabella C8.5.II della Circolare 7/2019 tenendo conto del Fattore di Confidenza FC:

$$G = 290 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 870 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v0} = 0 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau_0 = 5,6 \text{ N/cm}^2$$

$$f_m = 260 \text{ N/cm}^2$$

ACCIAIO IN PROFILI

S275JR

$$E_s = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$$

STATI LIMITE ULTIMI

$$f_{yk} = 2750 \text{ kg/cm}^2$$

tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yd} = f_{yk} / 1.05 = 2619 \text{ kg/cm}^2$$

resistenza di calcolo



COMUNE DI GENOVA

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

$\sigma_c = 0.8 \cdot f_{yk} = 2200 \text{ kg/cm}^2$ resistenza di calcolo

BULLONI

Classe 8.8

$f_{yb} = 6400 \text{ kg/cm}^2$ tensione di snervamento

$f_{tb} = 8000 \text{ kg/cm}^2$ tensione di rottura

RESINA PER FIORETTATURE

Resina epossidica di categoria C2 tipo Hilti "HIT-HY 200-A"



COMUNE DI GENOVA

4. APERTURE VARCHI

VERIFICA DELLE RIGIDENZE

La rigidità iniziale (K_{in}) si calcola con la formula:

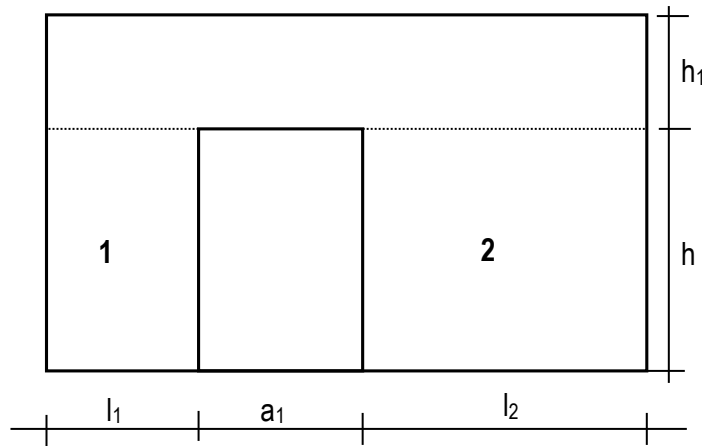
$$K = G \cdot A \cdot E \cdot I^2 / (h^3 \cdot G + 1,2 \cdot h \cdot E \cdot I^2)$$

dove:

E, G = moduli di elasticità normale e tangenziale della muratura;

l, h = larghezza ed altezza del maschio murario;

$A = l \cdot t$ = area del maschio (t =spessore del maschio).



$$K_{in} = K_1 + K_2 + \dots = \sum K_i$$

A seguito di modifica delle aperture o di inserimento di nuove, la parete assume una configurazione diversa da quella iniziale; la rigidità (K_{mod}) nello stato modificato (tenendo conto anche dell'eventuale consolidamento dei maschi murari attraverso tecniche quali le iniezioni di malta, lastre di placcaggio ecc) non deve variare significativamente rispetto a quella iniziale:

$$K_{mod} \approx K_{in}$$

Nella relazione di calcolo è esplicitata la percentuale di scostamento ammessa tra la rigidità iniziale e quella modificata.

Se tale verifica non è soddisfatta allora occorre intervenire con un rinforzo quale la cerchiatura del vano mediante un telaio metallico o in c.a.. In questo caso la rigidità finale deve risultare:

$$K_{fin} = K_{mod} + K_T \approx K_{in}$$

$$K_T = 12 \cdot E_x \cdot \sum J_p / H^3 \quad (\text{rigidità del telaio})$$



COMUNE DI GENOVA

dove:

E = modulo elastico del materiale costituente i piedritti;

$\sum J_p$ = somma dei momenti d'inerzia dei piedritti (possono essere due o più piedritti);

H = altezza del piedritto.

VERIFICA DELLA RESISTENZA DELLA PARETE.

La verifica viene condotta calcolando la resistenza della parete prima e dopo l'intervento e verificando che la resistenza dopo l'intervento (in conseguenza di una migliore distribuzione delle aperture, oppure per l'inserimento di un telaio di rinforzo oppure a seguito di interventi di consolidamento) risulti superiore a quella che la parete possedeva prima dell'intervento di miglioramento.

I meccanismi di crisi per pannelli di muratura presi in considerazione dalle NTC 2018 sono essenzialmente riconducibili a:

- a. crisi per pressoflessione;
- b. crisi per taglio da scorrimento;
- c. crisi per taglio da trazione (fessurazione diagonale a "scaletta" lungo i giunti oppure attraverso gli elementi resistenti).

Viene calcolata, per ciascun maschio murario, sia la resistenza a taglio che quella per presso flessione; il valore di calcolo sarà il minore tra i due.

La resistenza al taglio della parete si calcola ipotizzando un comportamento elasto-plastico dei maschi murari.

Deve risultare:

$$V_{t,fin} \geq V_{t,in}$$

Crisi per taglio da scorrimento

La capacità a taglio di ciascun elemento strutturale è valutata per mezzo della relazione seguente:

$$V_{t,sc} = l' \cdot t \cdot f_{vd}$$

dove:



COMUNE DI GENOVA

- l' è la lunghezza della parte compressa della parete ottenuta sulla base di un diagramma lineare delle compressioni ed in assenza di resistenza a trazione;
- t è lo spessore della parete;
- f_{vd} è la resistenza di calcolo a taglio valutata come $f_{vd} = (f_{v0} + 0,4 \cdot \sigma_n) / FC \leq f_{v,lim}$
- $\sigma_n = N / (l' \cdot t)$ tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione (
- f_{v,lim} = 0,065 · f_b / 0,7 resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi
- f_b = resistenza a compressione del blocco

Crisi per taglio da trazione (o con fessurazione diagonale)

Nel caso di muratura a tessitura irregolare, la resistenza a taglio di calcolo per azioni nel piano del pannello può essere valutata con la relazione seguente:

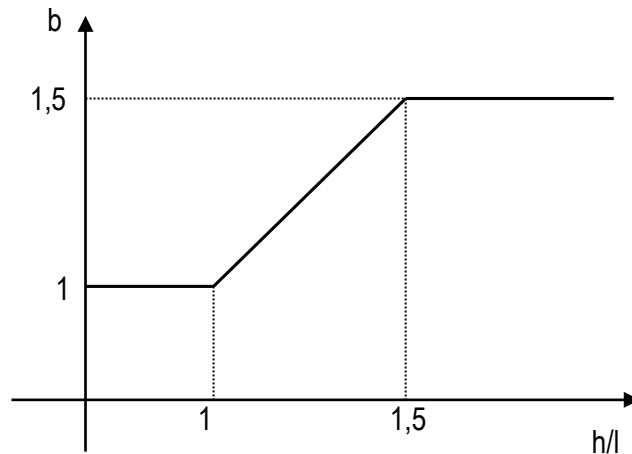
$$V_t = l \cdot t \frac{1,5\tau_{0d}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{1,5\tau_{0d}}} = l \cdot t \frac{f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{td}}}$$

dove

- l è la lunghezza del pannello;
- t è lo spessore del pannello;
- σ_0 è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ($\sigma_0 = P / lt$, con P forza assiale agente positiva se di compressione);
- f_{td} resistenza di calcolo a trazione per fessurazione diagonale della muratura; $f_{td} = 1,5\tau_{0d}$
- τ_{0d} resistenza di calcolo a taglio della muratura;
- b è un coefficiente correttivo legato alla distribuzione delle tensioni tangenziali sulla sezione, dipendente dalla snellezza della parete. Si può assumere $b = h / l$, comunque non superiore a 1,5 e non inferiore a 1, dove h è l'altezza del pannello.



COMUNE DI GENOVA



Nel caso di muratura a tessitura regolare, la resistenza a taglio può essere calcolata ancora con la formula valida per la muratura irregolare che risulterà in genere più cautelativa, oppure mediante la relazione seguente:

$$V_t = \frac{lt}{b} (\tilde{f}_{v0d} + \tilde{\mu} \sigma_0) = \frac{lt}{b} \left(\frac{f_{v0d}}{1 + \mu\phi} + \frac{\mu}{1 + \mu\phi} \sigma_0 \right) \leq V_{t,lim}$$

dove

\tilde{f}_{v0d} è la resistenza equivalente a taglio della muratura

$\tilde{\mu}$ è un coefficiente di attrito equivalente, funzione dei parametri di resistenza locale del giunto (coesione f_{v0} assunta convenzionalmente pari alla resistenza a taglio della muratura in assenza di tensioni normali e μ , coefficiente di attrito) e della tessitura attraverso il coefficiente di ingranamento ϕ



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di pannelli snelli, la rottura a pressoflessione potrebbe precedere quella per taglio da fessurazione diagonale (taglio per trazione). La valutazione dell'entità del taglio che produce la rottura per pressoflessione, si sviluppa secondo le seguenti fasi:

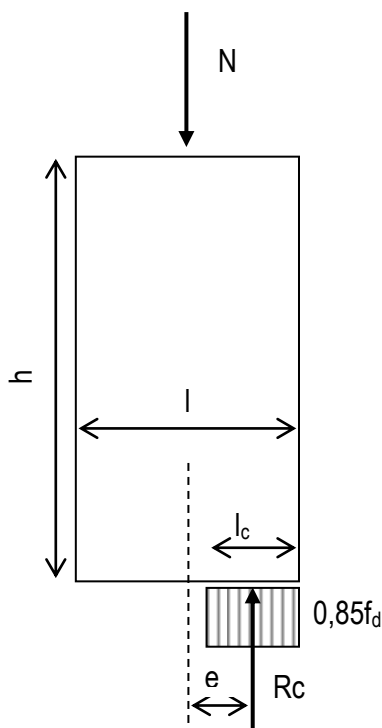
Si calcola il momento ultimo:

$$M_u = \sigma_0 \cdot l^2 \cdot t / 2 \cdot [1 - \sigma_0 / (0,85 \cdot f_d)]$$

dove:

$\sigma_0 = N / (l \cdot t)$ = tensione media verticale

f_d è la resistenza a compressione di calcolo della muratura che potrà essere assunta pari al valore medio tra quelli riportati in tabella C8A.2.1 della circ 617/2009 diviso il fattore di confidenza.



Pertanto, l'azione tagliante che produce la rottura per pressoflessione, è:

$$V_{pf} = 2 \cdot M_u / h$$

Quindi la resistenza al taglio ultima del maschio murario potrà essere assunta quale valore minimo tra il taglio che produce rottura per pressoflessione ($V_{t,pf}$), per taglio scorrimento ($V_{t,sc}$) e per fessurazione diagonale (V_t):

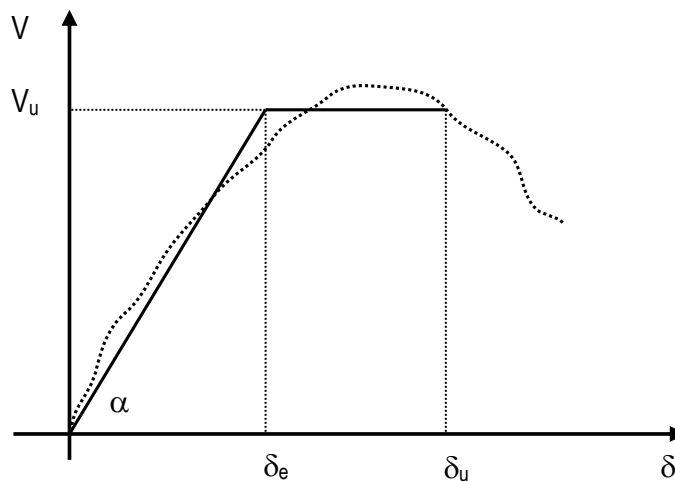
$$V_u = \min (V_{t,pf} ; V_{t,sc} ; V_t)$$



COMUNE DI GENOVA

VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO ULTIMO

Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale. Riportando su un grafico i valori V, δ ottenuti calcolando lo spostamento in sommità in funzione del corrispondente valore del taglio, si ottiene la cosiddetta "curva caratteristica" del maschio murario in oggetto. La curva reale (andamento parabolico) può essere sostituita da una bilatera (comportamento elastico-perfettamente plastico) che ne approssima il comportamento reale. Il valore dello spostamento al limite elastico si calcola con:



$$\delta_e = V_u / K$$

che corrisponde ad un valore della forza tagliante V_u

L'inclinazione del tratto elastico è tale per cui: $\operatorname{tg} \alpha = K$

L'analisi statica non lineare consente di sfruttare le riserve plastiche del materiale oltre il limite elastico, attraverso l'introduzione del tratto plastico della bilatera che si estende fino all'ascissa

$$\delta_u = \delta_e \cdot \mu$$

dove μ è il *fattore di duttilità* variabile tra 1,5 e 2 nel caso di rottura per taglio e tra 2 e 5 nel caso di rottura per pressoflessione.



COMUNE DI GENOVA

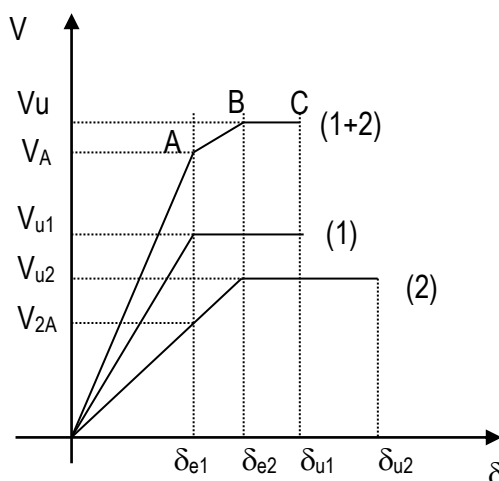
La normativa sismica prevede di considerare, per lo spostamento ultimo massimo δ_u , il valore di 0,5% dell'altezza "h" del pannello nel caso di rottura per taglio e 1% di h nel caso di rottura per pressoflessione.

Nel caso di parete costituita da più maschi murari, si riportano le curve caratteristiche di ciascuno sullo stesso grafico ($V - \delta$). La curva caratteristica della parete si ottiene dalla somma delle curve di ciascun maschio murario ossia dalla somma delle ordinate delle curve stesse. Questo in accordo con il principio della congruenza degli spostamenti ovvero che i maschi murari della stessa parete devono subire il medesimo spostamento. La curva caratteristica della parete si arresta all'ascissa corrispondente al valore minimo degli spostamenti ultimi dei singoli maschi murari:

$\delta_{u, parete} = \min (\delta_{u,i})$ con "i" indice variabile tra 1 ed n dove n = numero di maschi murari.

Sommando le ordinate delle curve caratteristiche in corrispondenza dell'ascissa comune $\delta_{u, parete}$, si trova il valore corrispondente alla resistenza ultima a taglio della parete

($V_{u, parete}$ - SLU = stato limite ultimo).



CERCHIATURA METALLICA

Per quanto riguarda il calcolo della resistenza della cerchiatura metallica si procede nel seguente modo.

1- si calcola il momento al limite elastico (nella sezione di incastro) del telaio:

$$M_{el} = f_{yk} * W_{x,el} / \gamma_{m0}$$

dove:



COMUNE DI GENOVA

f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio impiegato, ricavabile dalla seguente tabella:

	Tipo di acciaio				
	S235	S275	S355	S420	S460
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
f_{yk}	235	275	355	420	460

γ_{m0} = 1,05 coeff. parziale di sicurezza

$W_{x,el}$ = modulo di resistenza elastico della sezione

2- si calcola il corrispondente spostamento "d" che determina il momento al limite elastico (spostamento al limite elastico):

$$d = M_{el} * H^2 / (6 * E * J)$$

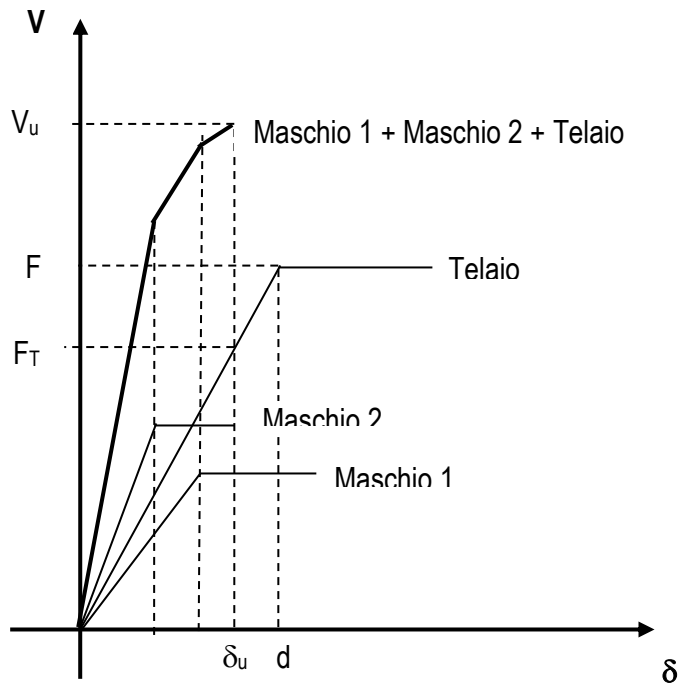
3- si calcola la forza F che provoca lo spostamento "d", nota la rigidezza K_T del telaio:

$$F = d * K_T$$

La resistenza complessiva della parete nello stato finale, comprensiva del contributo dei maschi murari e del telaio, si calcola in analogia a quanto fatto per lo stato iniziale riportando, sul medesimo grafico, le curve caratteristiche dei maschi murari e del o dei telai metallici o in c.a. (figura seguente).



COMUNE DI GENOVA



Le verifiche previste dalle NTC 2018 sul telaio completano la relazione di calcolo.

Il telaio metallico, i relativi collegamenti e l'eventuale architrave devono essere verificati agli SLU e SLE rispetto a quanto previsto dalle NTC 2018.

In sintesi, le verifiche che vengono effettuate sul telaio metallico sono:

1. resistenza delle membrature;
2. deformabilità del traverso;
3. collegamento saldato tra piedritto e traverso superiore o inferiore;
4. collegamento saldato tra piedritto e piastra di base;
5. giunto di base

La verifica di stabilità flesso torsionale può, generalmente, essere omessa perché le ali dei profilati sono di solito collegate efficacemente alla muratura adiacente per mezzo di barre d'acciaio inghisate nella muratura stessa; in questo modo, l'ala compressa è vincolata alla muratura che quindi ne contrasta efficacemente gli spostamenti e le rotazioni, costituendo quindi un valido vincolo rispetto all'instabilità flesso torsionale.



COMUNE DI GENOVA

Nel caso in cui sia necessario mettere in opera un architrave, questo viene verificato nei confronti di:

1. resistenza delle membrature;
2. deformabilità dell'architrave (SLE);
3. verifica della muratura per carichi concentrati (SLU - tensioni sull'appoggio);



COMUNE DI GENOVA

5. VERIFICHE APERTURE DI PROGETTO

Si riportano di seguito le verifiche effettuate tramite fogli excel di comprovata validità dei tre varchi da realizzare.

Negli stessi fogli sono riportate le analisi dei carichi e le geometrie considerate per le verifiche.

Si sono progettati due tipologie di varchi:

1. Varco realizzato con profilati metallici tipo HEB 240 – L= 250-265 cm
2. Varco realizzato con profilati metallici tipo HEB 220 – L = 124-194 cm



COMUNE DI GENOVA

5.1. APERTURA VARCO TIPO 1 - L=250 cm

PIANO: PRIMO PARETE N° 1

ANALISI DEI CARICHI

Solaio copertura

Elementi strutturali (G_1)				KN/m ²	
copertura legno	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,5	0,50
					0,00
	s (m)=	0	γ (KN/m ³)=	10	0,00
G₁ =					0,50

Elementi non strutturali (G_2)		KN/m ²
tegole		0,30
guaina bituminosa		0,20
G₂ =		0,50

Carichi variabili (Q)		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,80
q_k =		0,80

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
$\gamma_{G1} =$	1	1,30
$\gamma_{G2} =$	0,8	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,40	0,75	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	1,20	KN/m ²
q₁ =	0,90	2,60	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G₁)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonaco con canni	i (m)=	1	p (KN/m)=	1,2	1,20
					0,00
	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					1,20

<i>Elementi non strutturali (G₂)</i>					KN/m ²
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
G₂ =					0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>					KN/m ²
carico di esercizio (q _k)					0,00
q_k =					0,00

Coefficienti parziali (γ _F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	γ _{G1} =	1
γ _{G2} =	0,8	1,50
γ _Q =	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU) $q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
G ₁ x γ _{G1} =	1,20	1,56	KN/m ²
G ₂ x γ _{G2} =	0,00	0,00	KN/m ²
q _k x γ _Q =	0,00	0,00	KN/m ²
q₁ =	1,20	1,56	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

<i>Elementi strutturali (G₁)</i>						KN/m ²
peso proprio (travetti, pignatte, soletta)						2,00
G₁ =						2,00

<i>Elementi non strutturali (G₂)</i>						KN/m ²
pavimento						0,45
						0,00
intonaco						0,10
massetto						0,95
G₂ =						1,50

<i>Carichi variabili (Q)</i>						KN/m ²
carico di esercizio (q _k)						3,00
q_k =						3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	0,8	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	2,000	2,60	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	1,200	2,25	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,000	4,50	KN/m ²
q₁ =	3,200	9,35	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO PARETE N° 1

CARICHI SULLA PARETE

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante

	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	per verifiche	per verifiche
				ad azioni orizzontali	ad azioni verticali
coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{G2} =$				1	1,5
muro sovrastante	4	0,6	21	50,40	75,60
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00

Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai

S.L.U. per verifiche ad azioni orizzontali (taglio): utilizzo dei coefficienti di combinazione "favorevoli"

S.L.U. per verifiche ad azioni verticali (compressione): utilizzo dei coefficienti di combinazione "sfavorevoli"

	L(dx)	L(sx)	per verifiche ad azioni orizzontali		per verifiche ad azioni verticali		per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
			q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	p	p
			KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m	KN/m
solaio di copertura	4,05	5,85	0,90	0,90	2,60	2,60	4,46	12,87
solaio sottotetto	4,05	5,85	1,20	1,20	1,56	1,56	5,94	7,72
solaio tipo	4,05	5,85	3,20	3,20	9,35	9,35	15,84	46,28
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
Totale carico distribuito (KN/m)							76,64	142,47

H = altezza del muro sovrastante (spessore t)

L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra

p = carico



COMUNE DI GENOVA

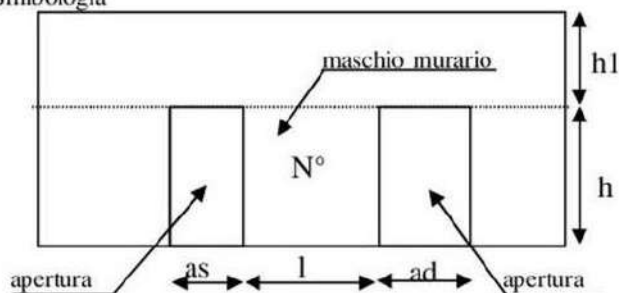
PIANO: PRIMO

PARETE N° 1

STATO ATTUALE

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 i = l + as/2 + ad/2
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I
 (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{vo}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 3

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	1,1	2,4	2,97	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,52
2	1,1	1,5	2,78	1,24	0,93	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,54
3	1,5	0	3,15	5,24	0,55	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	5,99
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C.8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m =$	2	N/mm ²
---------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	1 minimo 2 medio 3 massimo
---------------------------------------	----	---	-------------------------	---	----------------------------------

N°	Tipol.	f	τ_0	f_{v0}	E	G	w	σ_0
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
1	3	260	5,6	0	870	290	21	208,93
2	3	260	5,6	0	870	290	21	330,83
3	3	260	5,6	0	870	290	21	192,28
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f= resistenza media a compressione della muratura
 τ_0 = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{v0} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_0 = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario





COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					coeff
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC =		1,35								
				Verifica compressione						
				coeff. riduz. Φ		0,97				
				coeff sic. γ_m		2				
N°	Tipol.	f_{td} N/cm ²	τ_{od} N/cm ²	f_{vod} N/cm ²	E N/mm ²	G N/mm ²	w KN/m ³	σ_o KN/m ²	σ base KN/m ²	$f_{d,rid}$ KN/m ²
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	208,93	389,01	1336
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	330,83	614,31	1336
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	192,28	374,60	1336
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_{td} = resistenza media di progetto a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

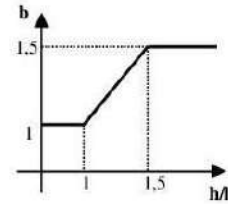
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,808	1,000
2	2,242	1,500
3	0,601	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377	0,6	2,97	2,4	1,782	1131	197453,2
2	377	0,6	1,24	2,78	0,744	1131	35088,7
3	377	0,6	5,24	3,15	3,144	1131	284963,1
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							517505,0

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	$V_{t,ts}$
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione, valutata come $f_{vd} = f_{vo}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

$V_{t,ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Inserire il codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità μ	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario	nel caso di rottura a taglio	5	%e
	nel caso di rottura a pressoflessione	10	%e

	$V_{i, irr}$	$V_{i, reg}$	$V_{i, lim}$	V_t	$V_{t, pf}$	$V_{t, ts}$	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u, max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	290,13			290,129	419,62		290,13	1,47	taglio trazione	1,5	2,20	12,00
2	95,86			95,8617	94,27		94,27	2,69	pressoflessione	2	5,37	27,80
3	497,37			497,369	923,05		497,37	1,75	taglio trazione	1,5	2,62	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- $V_{i, irr}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- $V_{i, reg}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- $V_{i, lim}$ = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- $V_{t, pf}$ = resistenza a taglio per pressoflessione
- $V_{t, ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra $V_{t, ts}$, V_t e $V_{t, pf}$)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- $\delta_{u, max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Inserire il codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità μ	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario	nel caso di rottura a taglio	5	%c
	nel caso di rottura a pressoflessione	10	%c

	V_i irr	V_i reg	V_i lim	V_i	V_i pf	V_i ts	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	290,13			290,129	419,62		290,13	1,47	taglio trazione	1,5	2,20	12,00
2	95,86			95,8617	94,27		94,27	2,69	pressoflessione	2	5,37	27,80
3	497,37			497,369	923,05		497,37	1,75	taglio trazione	1,5	2,62	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- V_i irr = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- V_i reg = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_i lim = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_i = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- V_i pf = resistenza a taglio per pressoflessione
- V_i ts = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_i ts, V_i e V_i pf)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- $\delta_{u,max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

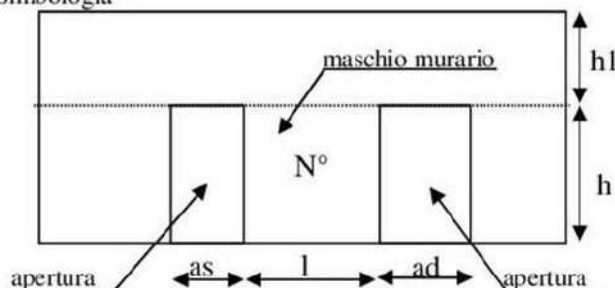
PIANO: PRIMO

PARETE N° 1

STATO MODIFICATO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



- as= apertura a sinistra
- ad= apertura a destra
- l = lunghezza maschio murario
- h = altezza maschio murario
- t = spessore maschio murario
- h₁ = altezza fascia di piano
- i = interasse maschio murario
- $i = l + as/2 + ad/2$
- Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{vo}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 3

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	3,04	2,4	1,03	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,55
2	3,04	1,5	2,78	1,24	0,93	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,51
3	1,5	0	3,15	5,24	0,55	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	5,99
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell' intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m=$	2	N/mm ²
--------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	2 medio	3 massimo
---------------------------------------	----	---	-------------------------	---	---------	-----------

N°	Tipol.	f N/cm ²	τ_o N/cm ²	f_{vo} N/cm ²	E N/mm ²	G N/mm ²	w KN/m ³	σ_o KN/m ²
1	3	260	5,6	0	870	290	21	409,00
2	3	260	5,6	0	870	290	21	446,02
3	3	260	5,6	0	870	290	21	192,28
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f = resistenza media a compressione della muratura
 τ_o = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{vo} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC = **1,35**

Verifica compressione	
coeff. riduz. Φ	0,97
coeff sic. γ_m	2

N°	Tipol.	f_d	τ_{od}	f_{vod}	E	G	w	σ_o	σ base	$f_{d,rid}$
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²						
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	409,00	741,26	1335,7
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	446,02	819,92	1335,7
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	192,28	374,60	1335,7
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

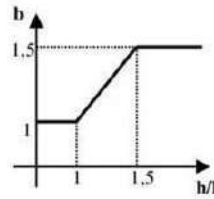
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f_d / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	2,33	1,500
2	2,242	1,500
3	0,601	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377,00	0,6	1,03	2,4	0,618	1131,00	32254,0
2	377,00	0,6	1,24	2,78	0,744	1131,00	35088,7
3	377,00	0,6	5,24	3,15	3,144	1131,00	284963,1
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							352305,8

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	V_{ts}
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

V_{ts} = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	% ϵ
nel caso di rottura a pressoflessione	10	% ϵ

	$V_{i, irr}$	$V_{i, reg}$	$V_{i, lim}$	V_i	$V_{i, pf}$	$V_{i, ts}$	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u, max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	86,72			86,7247	89,52		86,72	2,69	taglio trazione	1,5	4,03	12,00
2	108,22			108,217	119,81		108,22	3,08	taglio trazione	1,5	4,63	13,90
3	497,37			497,369	923,05		497,37	1,75	taglio trazione	1,5	2,62	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

$V_{i, irr}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari

$V_{i, reg}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari

$V_{i, lim}$ = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari

V_i = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)

$V_{i, pf}$ = resistenza a taglio per pressoflessione

$V_{i, ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento

V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra $V_{i, ts}$, V_i e $V_{i, pf}$)

δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico

μ = coefficiente di duttilità = δ_u / δ_e

δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo

$\delta_{u, max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,62
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	84,44
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2	KN	91,86
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 3	KN	497,37
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	673,68

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

VERIFICHE

a) La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	517505,018
K_{fin} (KN/m)	352305,8

variazione percentuale:	-32 %
-------------------------	-------

La verifica NON è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo

b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	864,84
$V_{t,fin}$ (KN)	673,68

La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	2,20
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,62

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	N
VERIFICA DELLA RESISTENZA	N
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

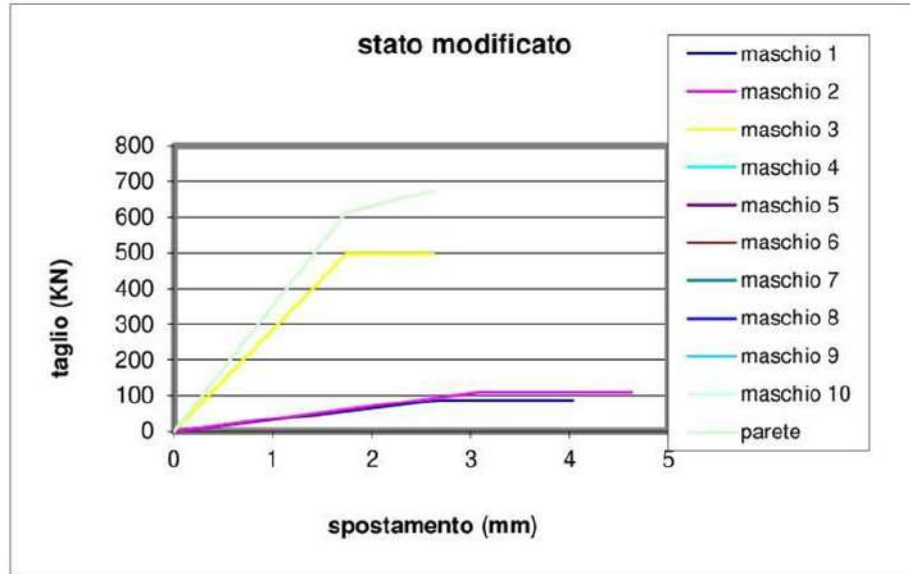
PARERE VERIFICATA	NO
-------------------	----



COMUNE DI GENOVA

Grafico del comportamento della parete nello stato modificato

	V_t (KN)	δ (mm)
1	0	0
	86,7	2,69
	86,7	4,03
2	0	0
	108,2	3,08
	108,2	4,63
3	0	0
	497,4	1,75
	497,4	2,62
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
parete	0	0
	614,9	1,75
	673,7	2,62





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 1

Occorre progettare una o più cerchiature di rinforzo

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI

1 Acciaio: s275

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

2 Calcestruzzo armato

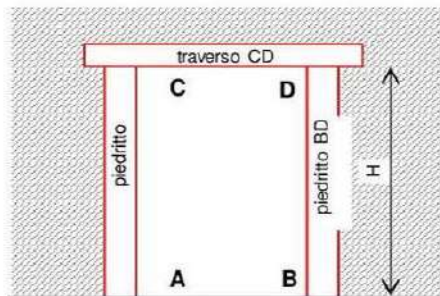
$R_{ck} =$	35,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione
$f_{cd} =$	16,462	N/mm ²	tensione di calcolo $f_{cd} = 0,85 \cdot 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_{M0}$
$\gamma_{M0} =$	1,5		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	32588	N/mm ²	modulo elastico $E = E_{cm} = 22.000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3}$

TELAI IN ACCIAIO

Numero di telai da inserire nella parete 1

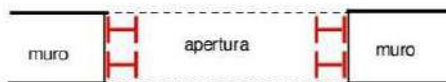
Il telaio è formato da due piedritti, quello di destra (AC), quello di sinistra (BD) e dal traverso (CD). Ciascun piedritto può essere formato con uno o più profili metallici. Nella figura a lato ciascun piedritto è formato da 2 profili metallici.

prospetto



H_{telaio} (cm)	228	(Altezza media dei telai)
K_{ric} (KN/m)	87573	(Rigidità richiesta ai telai)
$J_{x,piedr}$ (cm ⁴)	20594	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

pianta



n	nome	tipo piedritto			H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNcm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
		n	serie	tipo								
1	TA1	2	HEB	240	228	1876,6	22520	95762,3	49149,05	9,00	250,71	862,26
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALI								95762,3			250,71	862,26



COMUNE DI GENOVA

Legenda:

<i>tipo piedritto:</i>	numero e tipo di profilati con i quali è realizzato ciascun piedritto (due piedritti per ogni telaio)
<i>H :</i>	altezza del piedritto in cm
<i>W_x piedritto:</i>	modulo di resistenza elastico del singolo piedritto
<i>J_x piedritto:</i>	momento d'inerzia del singolo piedritto
<i>K_T :</i>	rigidezza del telaio
<i>M_{el} / M_{Rd} :</i>	momento al limite elastico del piedritto in acciaio / momento resistente piedritto in c.a.
<i>d :</i>	spostamento in sommità al limite elastico del piedritto
<i>F_T :</i>	contributo tagliante fornito dal telaio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete
<i>F_u :</i>	taglio ultimo del telaio, in corrispondenza della formazione della prima cerniera plastica



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE

a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	517505,02
K_{fin} (KN/m)	448068,03

variazione percentuale:

-13,4	%
-------	---

La verifica risulta pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	864,84
$V_{t,fin}$ (KN)	924,39

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	2,204
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,618

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	S
VERIFICA DELLA RESISTENZA	S
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

Lavoro di deformazione (KNmm)	
Stato iniziale	1155,6632
Stato finale	1427,0846

PARERE VERIFICATA	SI
-------------------	----



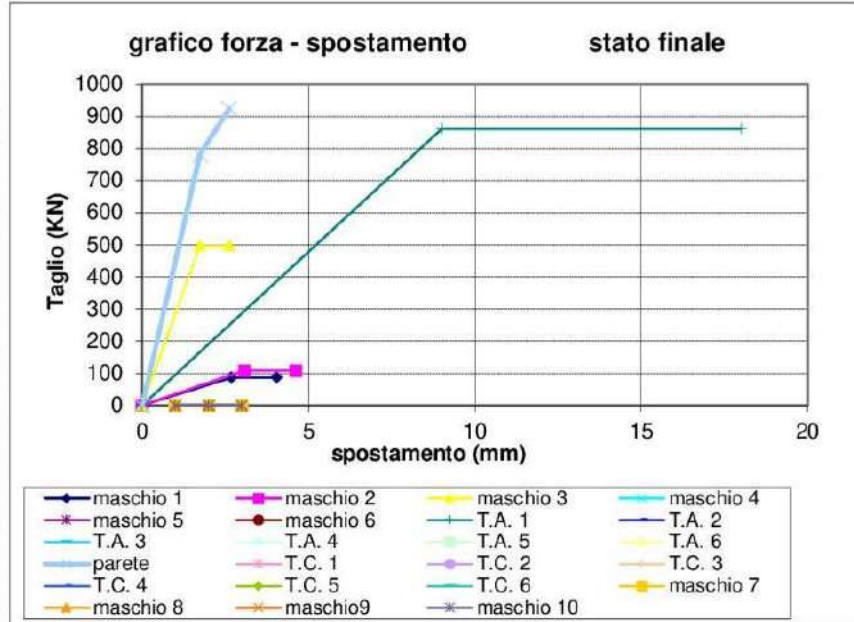
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Finale con contributo cerchiature

	V _t (KN)	δ (mm)
maschio 1	0	0
	86,7	2,69
maschio 2	0	0
	108,2	3,08
maschio 3	0	0
	497,37	1,75
maschio 4	0	0
	497,37	2,62
maschio 5		
maschio 6		
maschio 7		
maschio 8		
maschio 9		
maschio 10		

	V _t (KN)	δ (mm)
parete	0	0
	782,05	1,75
	924,39	2,62



	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1	0,00	0,00
Acciaio	862,26	9,00
	862,26	18,01
telaio 2		
Acciaio		
telaio 3		
Acciaio		
telaio 4		
Acciaio		
telaio 5		
Acciaio		
telaio 6		
Acciaio		

	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1		
C.A.		
telaio 2		
C.A.		
telaio 3		
C.A.		
telaio 4		
C.A.		
telaio 5		
C.A.		
telaio 6		
C.A.		



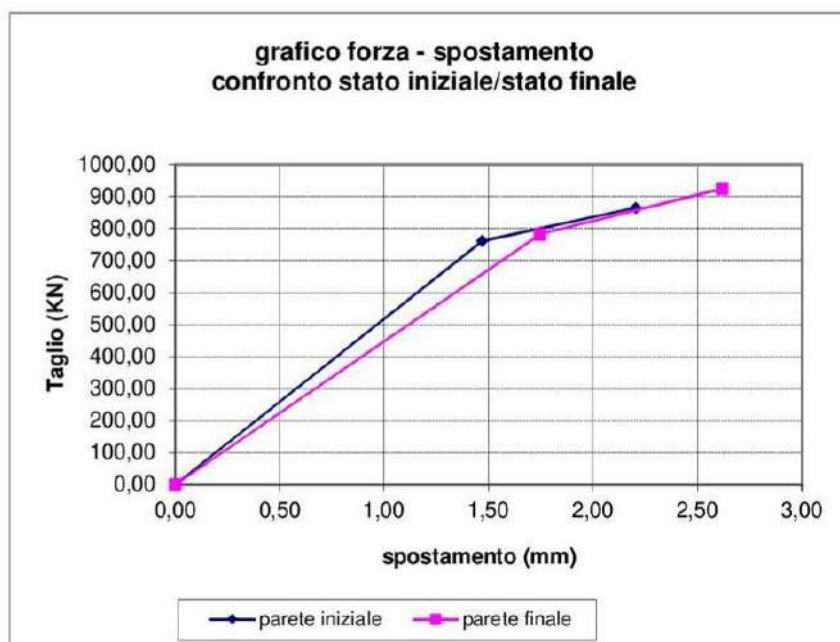
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Confronto tra stato iniziale e stato finale

	V_i (KN)	δ (mm)
Parete Iniziale	0,00	0,00
	760,40	1,47
Parete Finale	864,84	2,20
	0,00	0,00
Parete Finale	782,05	1,75
	924,39	2,62

lavoro di deformazione		
$L_{def.in}$	1155,7	KNmm
$L_{def.fin}$	1427,1	KNmm





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 1

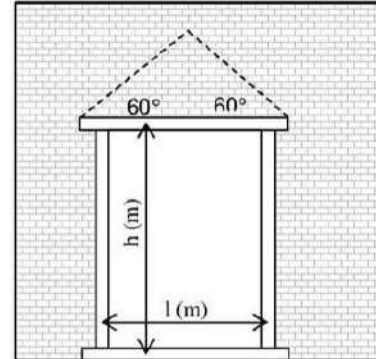
VERIFICA DEI TELAI METALLICI

TELAIO N. 1

luce telaio l	2,8	m
altezza telaio h	2,38	m

Tipo di acciaio s275

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
E =	210000	N/mm ²	modulo elastico



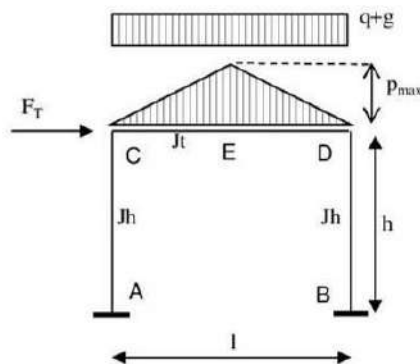
Analisi dei carichi agenti sul telaio

			carichi permanenti		carichi variabili	
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	4,05	5,85	6,5	6,5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
32,18	14,85

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	30,52

Schema statico:



Totale carichi permanenti $g = 47,43$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 14,85$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$



COMUNE DI GENOVA

coeff. di combinazione

$\Psi_{21} =$	1
---------------	---

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q \cdot \Psi_{21}$) =	93,42	KN/m
--	-------	------

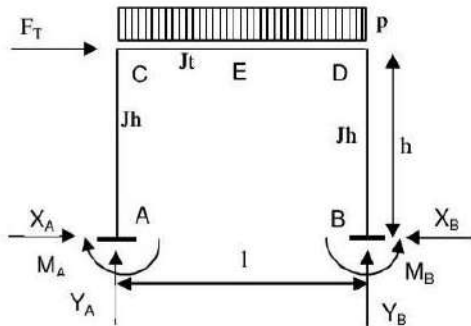
Traverso	tipo	HEB	240
	tipo	HEB	240

$J_x = 11260 \text{ cm}^4$
 $J_y = 11260 \text{ cm}^4$

numero profili	2
numero profili	2

p (KN/m)	93,42
F_T (KN)	250,71
l (m)	2,8
h (m)	2,38
J_t (cm ⁴)	22520
J_h (cm ⁴)	22520

$K = 0,85$
$K = J_t \cdot h / (J_h \cdot l)$



Reazioni vincolari

	dovute a p	dovute a F_T	sovrapp.	
X_A	26,996	-125,355	-98,359	KN
Y_A	130,794	-89,084	41,710	KN
M_A	21,417	-173,63	-152,21	KNm
X_B	26,996	125,355	152,351	KN
Y_B	130,794	89,084	219,879	KN
M_B	21,417	173,627	195,044	KNm

Sollecitazioni di calcolo

	asta AC		asta CD			asta BD	
	A	C	C	D	E	B	D
M_{Ed} (KNm)	-152,21	81,88	81,88	-167,55	48,72	195,04	-167,55
V_{Ed} (KN)	98,36	98,36	41,71	-219,88	-89,08	152,35	152,35
N_{Ed} (KN)	-41,71	-41,71	-152,35	-152,35	-152,35	-219,88	-219,88

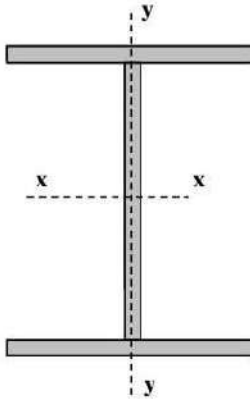


COMUNE DI GENOVA

PIEDRITTI

Piedritti tipo HEB
240

Numero di profili per ogni piedritto: 2



valori del singolo profilo	A =	106	cm ²	area lorda del profilo
	b =	240	mm	larghezza delle ali
	t _f =	17	mm	spessore delle ali
	t _w =	10	mm	spessore dell'anima
	r =	21	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	240	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _f + (t _w + 2*r)*t _f)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di compressione

Ala	c/t = 5,53	classe 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1

classe per azione di compressione: 1

Azione di flessione

Ala	c/t = 5,53	classe 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1

classe per azione di flessione: 1

Azione di pressoflessione

Ala	c/t = 5,53	classe 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1

classe per azione di pressoflessione: 1

c = 164,0

α = 0,62





COMUNE DI GENOVA

$$x = 39,98$$

$$\psi = -0,82$$

$$\begin{aligned} 396\varepsilon/(13\alpha-1) &= 51,672 \\ 36\varepsilon/\alpha &= 53,513 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 456\varepsilon/(13\alpha-1) &= 59,501 \\ 41,5\varepsilon/\alpha &= 61,689 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 42\varepsilon/(0,67+0,33\psi) &= 97,092 \\ 62\varepsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} &= 94,297 \end{aligned}$$

verifica la classe 1
verifica la classe 2
verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)

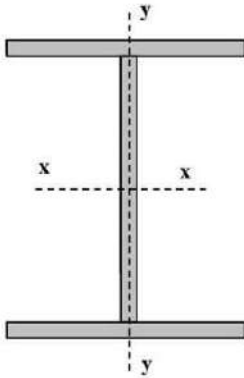


COMUNE DI GENOVA

TRAVERSI

Traverso tipo HEB
240

Numero di profili per il traverso: 2



valori del singolo profilo	A =	106	cm ²	area lorda del profilo
	b =	240	mm	larghezza delle ali
	t _r =	17	mm	spessore delle ali
	t _w =	10	mm	spessore dell'anima
	r =	21	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	240	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _r + (t _w + 2*r)*t _r)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di compressione

Ala c/t = 5,53 classe 1

Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di compressione: 1

Azione di flessione

Ala c/t = 5,53 classe 1

Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di flessione: 1

Azione di pressoflessione

Ala c/t = 5,53 classe 1

Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di pressoflessione: 1

c = 164,0

α = 0,58



COMUNE DI GENOVA

$x = 27,70$ $\psi = -0,85$

$396\varepsilon/(13\alpha-1) = 55,483$ $456\varepsilon/(13\alpha-1) = 63,889$
 $36\varepsilon/\alpha = 56,941$ $41,5\varepsilon/\alpha = 65,64$

$42\varepsilon/(0,67+0,33\psi) = 99,766$
 $62\varepsilon(1-\psi)^{-1}(-\psi) = 97,867$

verifica la classe 1
verifica la classe 2
verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)



COMUNE DI GENOVA

Resistenze di calcolo

Piedritti

$M_{c,Rd} =$	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
$V_{c,Rd} =$	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
$N_{c,Rd} =$	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale

Traverso

$M_{c,Rd} =$	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
$V_{c,Rd} =$	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
$N_{c,Rd} =$	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica nella sezione

Piedritti

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1516$ $\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
 $\rho = 0,000$ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
 $(A - 2bt_f)/A = 0,2302$
 $a = 0,230$ $a = (A-2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

sezione	$n = N_{ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica $M_{N,y,Rd}/M_{Ed} \geq 1$
A	0,0075121	551,5714286	551,5714286	-152,2	3,62	verificato
C	0,0075121	551,5714286	551,5714286	81,9	6,74	verificato
B	0,0396008	551,5714286	551,5714286	195,0	2,83	verificato
D	0,0396008	551,5714286	551,5714286	-167,6	3,29	verificato

Traverso

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,2187$ $\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
 $\rho = 0,000$ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
 $(A - 2bt_f)/A = 0,2302$
 $a = 0,230$ $a = (A-2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

sezione	$n = N_{ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica
C	0,0274388	551,5714286	551,5714286	81,9	6,74	verificato
D	0,0274388	551,5714286	551,5714286	-167,6	3,29	verificato
E	0,0274388	551,5714286	551,5714286	48,7	11,32	verificato

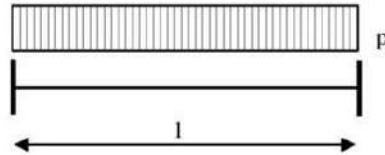
- $(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$ Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
- $(M_{c,Rd} = M_{cl,y,Rd} = W_{cl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$ Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
- $(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$ Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
- $(V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}))$ Resistenza di calcolo a taglio





COMUNE DI GENOVA

Verifiche allo SLE (deformabilità) del traverso



$p = 93,42$ KN/m

$l = 2,8$ m

$M_{Ed} = 91,56$ KNm

$M_{el} = 491,49$ KNm

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_0$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti $g = 47,43$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 14,85$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q$) = $93,42$ KN/m

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,80	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,25	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	1,05	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$

Valori limite

$\delta_{max} / L = 1/k$ $k = 400$

$\delta_2 / L = 1/k$ $k = 500$

$\delta_{max, LIM} = 7,000$ mm

$\delta_{2, LIM} = 5,600$ mm

$\delta_{max} < \text{del valore limite} _ \text{VERIFICATO}$

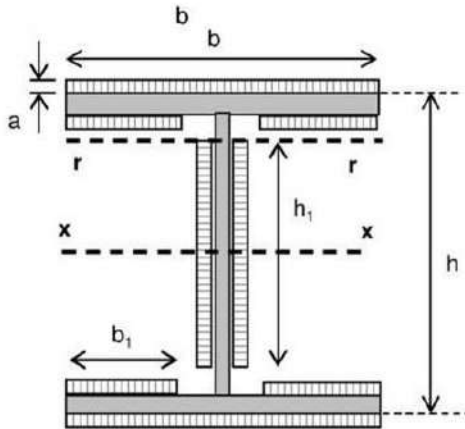
$\delta_2 < \text{del valore limite} _ \text{VERIFICATO}$



COMUNE DI GENOVA

VERIFICA COLLEGAMENTO SALDATO PIEDRITTO - TRAVERSO

verifiche collegamenti saldati in sommità del piedritto e alla base (collegamento piedritto - piastra di base) saldature con cordoni d'angolo



b =	240	mm	max	240	ok
b ₁ =	90	mm		94	ok
h ₁ =	160	mm		164	ok
h =	240	mm			
s =	10	mm			spessore cordone
a =	7,071	mm			sezione di gola

V _{Ed} =	152,35	KN
N _{Ed} =	219,88	KN
M _{Ed} =	195,04	KNm

f_{yk} = 275,00 tensione caratteristica di snervamento
 β₁ = 0,7 acciaio s275
 β₂ = 0,85 acciaio s275

Le caratteristiche geometriche sotto riportate, tengono conto della riduzione dei cordoni di saldatura dovuta alla presenza di più profili che ostacolano la realizzazione dei cordoni stessi sull'intero perimetro di ciascun profilo.

J _x =	14865,6	cm ⁴	momento di inerzia della sezione resistente delle saldature
A =	140,0	cm ²	area della sezione resistente delle saldature
W _x =	1169,9	cm ³	modulo di resistenza elastico
S _r =	609,19	cm ³	momento statico rispetto all'asse x della parte di sezione staccata dall'asse r

cordoni d'anima

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

n _⊥ =	12,067	KN/cm ²	tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
t _⊥ =	0,000	KN/cm ²	tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
τ _∥ =	4,415	KN/cm ²	tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 12,85 \text{ KN/cm}^2$

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 12,07 \text{ KN/cm}^2$

$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	------------

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	------------



COMUNE DI GENOVA

cordoni d'ala

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

- $n_{\perp} = 18,243 \text{ KN/cm}^2$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
- $t_{\perp} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
- $\tau_{\parallel} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5} = 18,24 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	-------------------

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

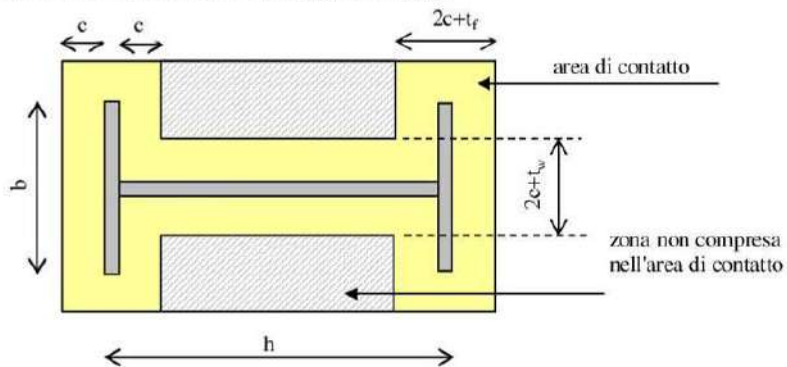
$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 18,24 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	-------------------

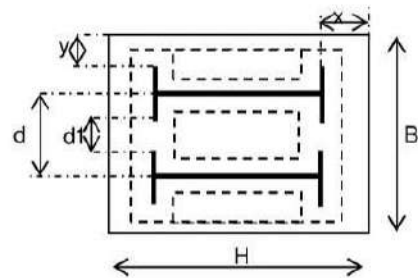
$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$

VERIFICA COLLEGAMENTO MONTANTE-FONDAZIONE (giunto di base)

- $n = 2$ numero profili
- $b = 240 \text{ mm}$
- $h = 240 \text{ mm}$
- $t_f = 17 \text{ mm}$
- $t_w = 10 \text{ mm}$



- $d = 290 \text{ mm}$ interasse profili del piedritto (caso di due o più profili)
- $B = 580 \text{ mm}$ larghezza piastra
- $H = 430 \text{ mm}$ lunghezza piastra
- $x = 95 \text{ mm}$ ok
- $y = 25 \text{ mm}$ ok
- $d1 = 50 \text{ mm}$ ok



Piastra di base

spessore della piastra di base $t = 30 \text{ mm}$

Tipo di acciaio **s275**

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza



COMUNE DI GENOVA

<i>Tirafondi</i>	numero	8	diametro (mm)	24	area resistente bullone (mm ²)	353
	classe	8,8			diametro del foro piastra (mm)	25,5

caratteristiche dei bulloni	$f_{yb} =$	649,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
	$f_{tb} =$	800,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
	$\gamma_{M2} =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$F_{v,Rd} =$	135,55	KN	resistenza di calcolo a taglio del singolo bullone
	$F_{t,Rd} =$	203,33	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per snervamento dell'acciaio)

caratteristiche ancoraggio (ancoraggio chimico)	$\tau_r =$	10,00	N/mm ²	adesione resina-clc
	$L_b =$	200,00	mm	lunghezza di ancoraggio
	$\gamma_m =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$d_0 =$	26,00	mm	diametro del foro nel clc
	$F_{t,Rd} =$	130,62	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per resistenza del supporto)

La resistenza a trazione del singolo bullone è rappresentata dal valore minimo tra la resistenza per snervamento dell'acciaio e la resistenza per adesione al supporto

$N_{ult} =$	130,62	KN	resistenza ultima a trazione del bullone
-------------	--------	----	--

Cordolo in C.A.

Calcestruzzo	C25/30	$R_{ck} =$	30,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione su cubi
		$f_{ck} =$	24,90	N/mm ²	resistenza cilindrica da usare nei calcoli
		$f_{ctm} =$	2,56	N/mm ²	resistenza media a trazione semplice
		$f_{ctk} =$	1,79	N/mm ²	resistenza caratteristica a trazione semplice
		$f_{ctm} =$	3,07	N/mm ²	resistenza media a trazione per flessione
		$f_{cd} =$	14,11	N/mm ²	resistenza di calcolo ($f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$)
$\alpha_{cc} =$	0,85				
$\gamma_c =$	1,5				

Calcolo della resistenza di progetto del giunto

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

$f_j =$ resistenza di progetto del giunto

$\beta_j =$ coefficiente di giunto. Può essere assunto uguale a 2/3 se la resistenza caratteristica della malta è non minore del 20% della resistenza caratteristica del calcestruzzo del cordolo e lo spessore della malta è non maggiore di 0,2 volte la larghezza minima di base della piastra di acciaio

$k_j =$ coefficiente di concentrazione, normalmente uguale a 1

$\beta_j =$	0,667
-------------	-------

$k_j =$	1,000
---------	-------

$f_j =$	9,407	N/mm ²
---------	-------	-------------------



COMUNE DI GENOVA

Calcolo dell'area effettiva di contatto della piastra di base

Larghezza addizionale "c" $c = t \cdot (f_{yk} / (3 \cdot f_t \cdot \gamma_{NM0}))^{0,5}$

$c = 91,39$ mm

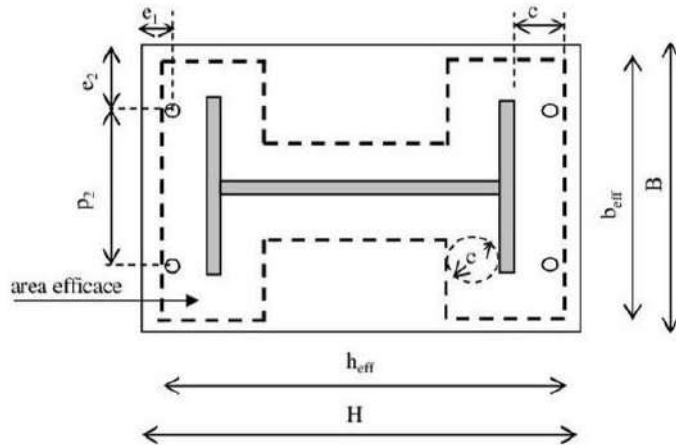
Larghezza efficace "b_{eff}"

$b_{eff} = 580,00$ mm

Altezza efficace di contatto "h_{eff}"

$h_{eff} = 422,79$ mm²

Verifica della capacità portante del giunto



Dimensioni della piastra

$B = 580$ mm larghezza della piastra

$H = 430$ mm altezza della piastra

$b_{eff} = 580$ mm largh. efficace della piastra

$h_{eff} = 422,8$ mm alt. efficace della piastra

$t = 30$ mm spessore della piastra

$n = 2$ numero di profili

Posizionamento tirafondi

$e_1 = 35$ mm *valore ammesso*

$e_2 = 125$ mm *valore ammesso*

$p_2 = 110$ mm *valore ammesso*

Valori limite per posizionamento tirafondi

	min	max
$e_1 =$	30,6 mm	160

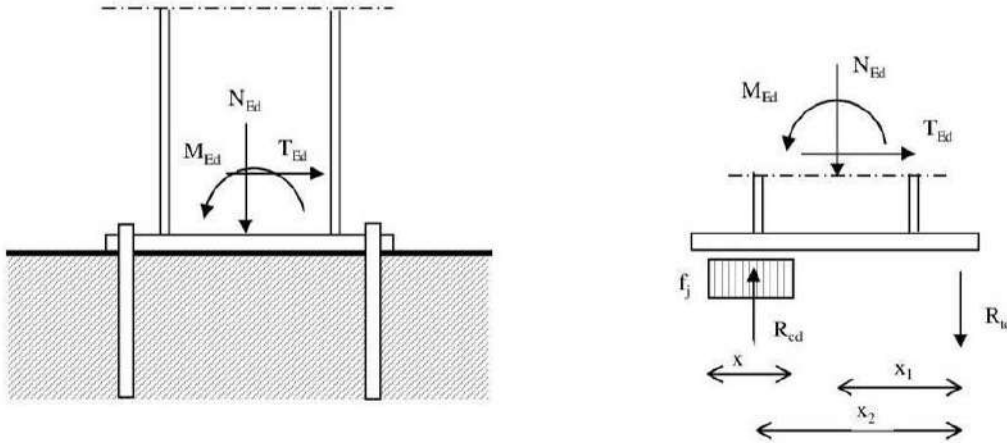
$e_2 =$	30,6 mm	160
---------	---------	-----

$p_2 =$	61,2 mm	200
---------	---------	-----

I tirafondi si trovano all'interno dell'area di contatto efficace



COMUNE DI GENOVA



Per la verifica deve risultare: $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

sezione	N_{Ed} KN	M_{Ed} KNm	T_{Ed} KN	R_{id} KN	R_{cd} KN	x mm	x_1 mm	x_2 mm	M_{Rd} KNm
A	-41,71	-152,21	98,36	522,5	564,21	103,41	180,0	339,7	184,15
B	-219,88	195,04	152,35	522,5	742,37	136,07	180,0	323,4	200,48

verificato

verificato

N_{Ed}, M_{Ed}, T_{Ed} = sollecitazioni di calcolo (sforzo normale "N" positivo se di trazione)

R_{id} = risultante delle trazioni (resistenza ultima a trazione dei tirafondi)

$$R_{id} = N_{td} \cdot n \quad (\text{resistenza di un bullone } \times \text{ numero di bulloni in zona tesa})$$

R_{cd} = risultante delle compressioni (resistenza ultima a compressione sul cordolo in C.A.)

$$R_{cd} = R_{td} - N_{Ed} \quad (\text{per l'equilibrio alla traslazione verticale})$$

x = altezza sulla quale sono distribuiti gli sforzi di compressione nel C.A.

$$x = R_{cd} / (f_c \cdot b_{eff})$$

x_1 = braccio della risultante delle trazioni rispetto al baricentro della piastra

$$x_1 = (H - 2 \cdot e_1) / 2$$

x_2 = braccio della coppia interna

$$x_2 = (H - e_1) - (H - h_{eff}) / 2 - x / 2$$

M_{Rd} = momento resistente del giunto

$$M_{Rd} = N_{Ed} \cdot x_1 + R_{cd} \cdot x_2 \quad (\text{per l'equilibrio alla rotazione attorno baricentro tirafondi})$$

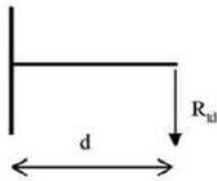
Verifica a flessione della piastra

Avendo rispettato la larghezza efficace "c", la piastra risulta automaticamente verificata nei confronti della flessione generata dalle tensioni di compressione nel C.A.

La verifica verrà pertanto condotta considerando solamente la flessione generata dalle trazioni nei tirafondi.



COMUNE DI GENOVA



d = 60 mm

Wpl = 130500,00 mm³

modulo di resistenza plastico

Sollecitazioni

VEd = 522,496 KN

sollecitazione tagliante

MEd = 31349,76 KNmm

sollecitazione flettente

Resistenze di calcolo

Mc,Rd = 34178,57 KNmm

Resistenza di calcolo a flessione

(Mc,Rd = Mply,Rd = Wply * fyk / γM0)

Vc,Rd = 2631,07 KN

Resistenza di calcolo a taglio

(Vc,Rd = Av * fyk / (√3 * γM0))

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

VEd / Vc,Rd = 0,1986 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio

ρ = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

Mv,V,Rd = 34178,571 KNmm

Resistenza a flessione ridotta per effetto del taglio

MEd = 31349,760 KNmm

Sollecitazione flettente

Mv,V,Rd ≥ MEd verificato

Verifica a rifollamento della piastra

Resistenza di calcolo a rifollamento: Fb,Rd = k * α * ftk * d * U / γM2

d = 24 mm diametro del bullone

t = 30 mm spessore della piastra

ftk = 430,00 N/mm² resistenza a rottura della piastra

α = 0,458 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
α = min[et / (3d0) ; ftb / ft ; 1]

k = 2,5 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
k = min(2,8e2 / d0 - 1,7 ; 1)

Fb,Rd = 283,29 KN resistenza di calcolo a rifollamento

Fv,Ed = 19,044 KN sollecitazione tagliante sul singolo bullone

Fb,Rd ≥ Fv,Ed Verificato



COMUNE DI GENOVA

Verifica di resistenza dei tirafondi

Verifica per presenza combinata di taglio e trazione

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} = 0,550 \leq 1 - \text{verificato}$$

La condizione $F_{t,Ed}/F_{t,Rd} \leq 1$ è automaticamente soddisfatta



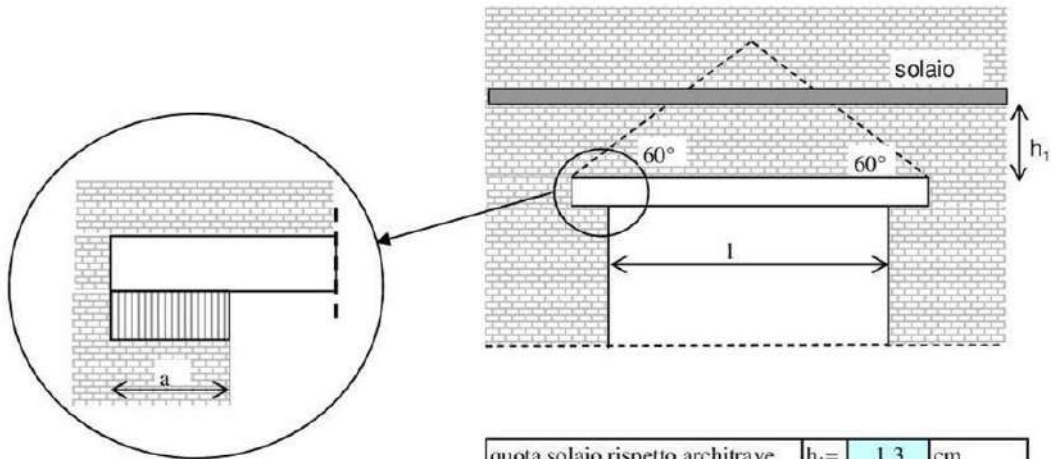
COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 1

ARCHITRAVE N° 1

VERIFICA ARCHITRAVE IN ACCIAIO



quota solaio rispetto architrave $h_1 = 1,3$ cm

luce architrave "l" 3,04 m

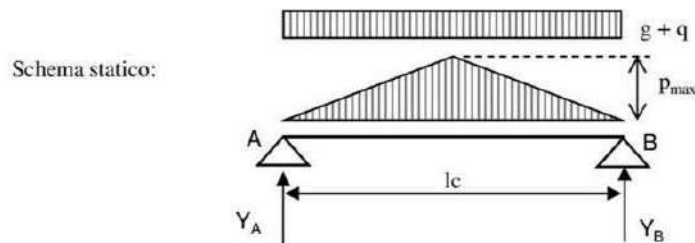
lunghezza di appoggio $a = 20$ cm

luce di calcolo "lc" 3,24 m

	carichi permanenti		carichi variabili			
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	4,05	5,85	6,5	6,5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
32,03	14,785

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	33,13



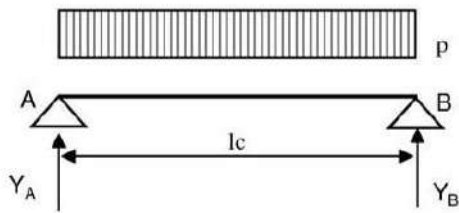


COMUNE DI GENOVA

Totale carichi permanenti $g = 48,60$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 14,785$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico $(g \times \gamma_G + q \times \gamma_Q) = 95,08$ KN/m



p (KN/m) 95,08

luce di calcolo "lc" (m) 3,24

Y_A (KN) 154,03

Y_B (KN) 154,03

Sollecitazioni di calcolo

M_{Ed} 124,76 KNm

V_{Ed} 154,03 KN

N_{Ed} 0,00 KN

Profilati

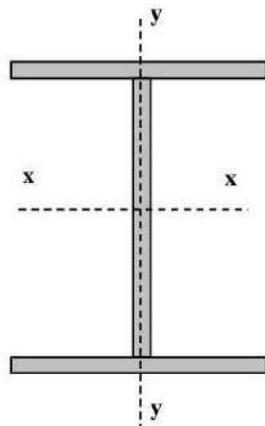
Profilato tipo

HEB

240

Numero di profili per l'architrave

2



valori del singolo profilo	$A =$	106	cm ²	area lorda del profilo
	$b =$	240	mm	larghezza delle ali
	$t_f =$	17	mm	spessore delle ali
	$t_w =$	10	mm	spessore dell'anima
	$r =$	21	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	$h =$	240	mm	altezza del profilo



COMUNE DI GENOVA

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A-2b*t _f +(t _w +2*r)*t _f)

Tipo di acciaio **s275**

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di flessione

Ala c/t = 5,53 classe 1

Anima c/t = 16,40 classe 1

Classe di appartenenza del profilo: **1**

(per profili IPE o HE → per l'ala: c = b-t_w-2·r t = t_f ; per l'anima: c = h-2·t_f-2·r t = t_w)

Resistenze di calcolo

M _{c,Rd} =	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
V _{c,Rd} =	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
N _{c,Rd} =	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale



COMUNE DI GENOVA

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1532 \quad <= 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio

$\rho = 0,000$ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

$M_{y,v,Rd}$ KNm	M_{Ed} KNm	$M_{y,v,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica
551,57	124,76	4,42	verificato

$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$

Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)

$(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$

Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)

$(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$

Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)

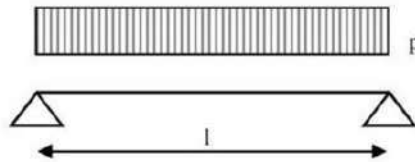
$(V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$

Resistenza di calcolo a taglio

$(M_{y,v,Rd} = (W_{pl} - r \cdot A_v^2 / (4 \cdot t_w)) \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$

Resistenza convenzionale a flessione retta in presenza di taglio non trascurabile

Verifiche allo SLE (deformabilità) dell'architrave



$p = 95,08$ KN/m

$l = 3,24$ m

$M_{Ed} = 124,76$ KNm

$M_{el} = 491,49$ KNm

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0}$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti $g = 48,60$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 14,785$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q$) = $95,08$ KN/m

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	1,47	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,90	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	2,37	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$



COMUNE DI GENOVA

Valori limite

$\delta_{\max} / L = 1/k$	k =	400
---------------------------	-----	-----

$\delta_2 / L = 1/k$	k =	500
----------------------	-----	-----

$\delta_{\max, LIM} =$	8,100	mm
------------------------	-------	----

$\delta_{2, LIM} =$	6,480	mm
---------------------	-------	----

δ_{\max}	< del valore limite __ VERIFICATO
-----------------	-----------------------------------

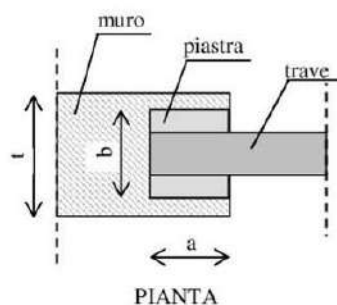
δ_2	< del valore limite __ VERIFICATO
------------	-----------------------------------



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE SULLA MURATURA PER CARICHI CONCENTRATI

presenza di piastra di appoggio	<input type="checkbox"/> no
profondità della piastra di appoggio	a (cm) = <input type="text" value="20"/>
larghezza della piastra di appoggio	b (cm) = <input type="text" value="52"/>
spessore del muro	t (cm) = <input type="text" value="60"/>



Caratteristiche della muratura

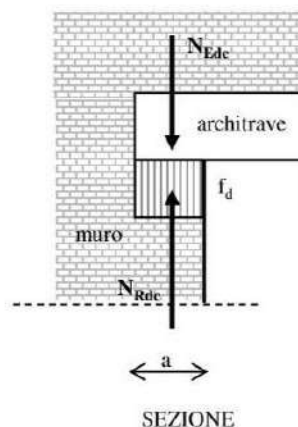
muratura in pietra a spacco con buona tessitura

$f_m = 260$ N/cm² Resistenza media a compressione

Livello di conoscenza

Coeff. parziale di sicurezza γ_M

Fattore di confidenza



Verifica per carichi verticali concentrati

In riferimento a quanto riportato nell'Eurocodice 6 al punto 6.1.3., il valore di progetto del carico verticale N_{Edc} deve essere minore o uguale al valore della resistenza di progetto a compressione della muratura per carichi concentrati verticali N_{Rdc} .

Deve risultare: $N_{Edc} \leq N_{Rdc}$

$$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$$

dove: β = coefficiente di miglioramento per carichi concentrati
variabile tra 1 e 1,5: a favore di sicurezza
si sceglie $\beta = 1$

A_b = area dell'impronta del carico

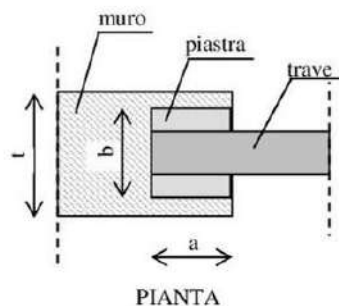
f_d = resistenza di progetto a compressione della muratura



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE SULLA MURATURA PER CARICHI CONCENTRATI

presenza di piastra di appoggio	<input type="checkbox"/> no
profondità della piastra di appoggio	a (cm) = 20
larghezza della piastra di appoggio	b (cm) = 52
spessore del muro	t (cm) = 60



Caratteristiche della muratura

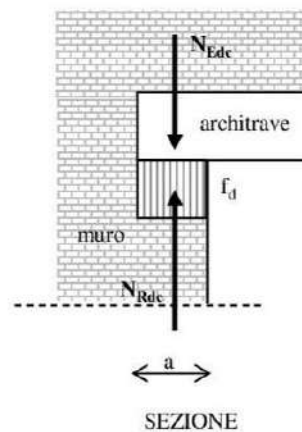
muratura in pietra a spacco con buona tessitura

$f_m = 260$ N/cm² Resistenza media a compressione

Livello di conoscenza LC1

Coeff. parziale di sicurezza γ_M 1

Fattore di confidenza 1,35



Verifica per carichi verticali concentrati

In riferimento a quanto riportato nell'Eurocodice 6 al punto 6.1.3., il valore di progetto del carico verticale N_{Edc} deve essere minore o uguale al valore della resistenza di progetto a compressione della muratura per carichi concentrati verticali N_{Rdc} .

Deve risultare: $N_{Edc} \leq N_{Rdc}$

$$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$$

dove: β = coefficiente di miglioramento per carichi concentrati
variabile tra 1 e 1,5: a favore di sicurezza
si sceglie $\beta = 1$

A_b = area dell'impronta del carico

f_d = resistenza di progetto a compressione della muratura



COMUNE DI GENOVA

area dell'impronta di carico:

a (cm) = 20

$A_b = 960 \text{ cm}^2$

b (cm) = 48

$f_d = 192,59 \text{ N/cm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione della muratura

$N_{Edc} = 154,03 \text{ KN}$

Valore di progetto del carico verticale concentrato sull'appoggio

$N_{Rdc} = 184,89 \text{ KN}$

Resistenza di calcolo della muratura ai carichi verticali concentrati

$N_{Edc} / N_{Rdc} = 0,833$

≤ 1 verificato



5.2. APERTURA VARCO TIPO 1 - L=265 cm

PIANO:	PRIMO	PARETE N°	2
ANALISI DEI CARICHI			

Solaio copertura

				KN/m ²	
copertura legno	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,5	0,50
					0,00
	s (m)=	0	γ (KN/m ³)=	10	0,00
G₁ =				0,50	

	KN/m ²	
tegole	0,30	
guaina bituminosa	0,20	
G₂ =		0,50

	KN/m ²	
carico di esercizio (q_k)	0,80	
q_k =		0,80

Coefficienti parziali (γ_p) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
γ_{G1} =	1	1,30
γ_{G2} =	1	1,50
γ_Q =	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,50	0,75	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	1,20	KN/m ²
q₁ =	1,00	2,60	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G₁)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonacato su rete	i (m)=	1	p (KN/m)=	1,2	1,20
					0,00
	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					1,20

<i>Elementi non strutturali (G₂)</i>					KN/m ²
					0,00
					0,00
					0,00
					0,00
G₂ =					0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>					KN/m ²
carico di esercizio (q _k)					0,00
q_k =					0,00

Coefficienti parziali (γ _F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	γ _{G1} =	1
γ _{G2} =	1	1,50
γ _Q =	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
G ₁ x γ _{G1} =	1,20	1,56	KN/m ²
G ₂ x γ _{G2} =	0,00	0,00	KN/m ²
q _k x γ _Q =	0,00	0,00	KN/m ²
q ₁ =	1,20	1,56	KN/m ²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>						KN/m ²
peso proprio (travetti, pignatte, soletta)						2,00
G₁ =						2,00

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>						KN/m ²
pavimento						0,45
incidenza tramezze						0,00
intonaco						0,10
massetto						0,95
G₂ =						1,50

<i>Carichi variabili (Q)</i>						KN/m ²
carico di esercizio (q_k)						3,00
q_k =						3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0,6	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	2,000	2,60	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	1,500	2,25	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	1,800	4,50	KN/m ²
q₁ =	5,300	9,35	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 2

CARICHI SULLA PARETE

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante

	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
				p (KN/m)	p (KN/m)
coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{G2} =$				1	1,5
muro sovrastante	4	0,6	21	50,40	75,60
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00

Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai

S.L.U. per verifiche ad azioni orizzontali (taglio): utilizzo dei coefficienti di combinazione "favorevoli"

S.L.U. per verifiche ad azioni verticali (compressione): utilizzo dei coefficienti di combinazione "sfavorevoli"

	L(dx)	L(sx)	per verifiche ad azioni orizzontali		per verifiche ad azioni verticali		per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
			q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	p	p
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m	KN/m
solaio di copertura	4,65	4,6	1,00	1,00	2,60	2,60	4,63	12,03
solaio sottotetto	4,65	4,6	1,20	1,20	1,56	1,56	5,55	7,22
solaio tipo	4,65	4,6	5,30	5,30	9,35	9,35	24,51	43,24
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
Totale carico distribuito (KN/m)							85,09	138,08

H = altezza del muro sovrastante (spessore t)

L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra

p = carico



COMUNE DI GENOVA

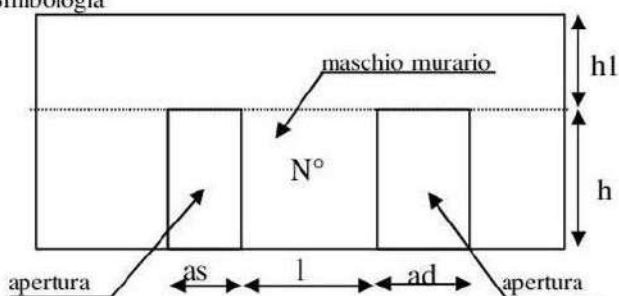
PIANO: PRIMO

PARETE N° 2

STATO ATTUALE

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 $i = l + as/2 + ad/2$
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I
 (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _o	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 3

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	1,2	2,4	3,06	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,66
2	1,2	1,56	2,78	0,98	0,93	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,36
3	1,56	0	3,15	5,28	0,55	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	6,06
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C.8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell' intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

f_m =	2	N/mm ²
---------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	1 minimo
				2	2 medio
				3	3 massimo

N°	Tipol.	f	τ_0	f_{v0}	E	G	w	σ_0
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
1	3	260	5,6	0	870	290	21	227,47
2	3	260	5,6	0	870	290	21	417,73
3	3	260	5,6	0	870	290	21	209,09
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f= resistenza media a compressione della muratura
 τ_0 = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{v0} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_0 = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario





COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC = **1,35**

Verifica compressione	
coeff. riduz. Φ	0,97
coeff sic. γ_m	2

N°	Tipol.	f_d	τ_{od}	f_{vod}	E	G	w	σ_o	σ_{base}	$f_{d,rid}$
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²						
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	227,47	383,23	1336
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	417,73	691,25	1336
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	209,09	367,37	1336
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media di progetto a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario

σ_{base} = tensione media di compressione alla base del pannello murario

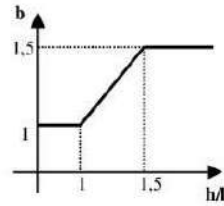
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,784	1,000
2	2,837	1,500
3	0,597	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377	0,6	3,06	2,4	1,836	1131	205263,3
2	377	0,6	0,98	2,78	0,588	1131	20539,0
3	377	0,6	5,28	3,15	3,168	1131	287534,3
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							513336,5

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	V_{ts}
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione, valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

V_{ts} = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Inserire il codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità μ	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%e
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%e

	V_t irr	V_t reg	V_t lim	V_t	V_t pf	V_t ts	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	308,08			308,082	480,75		308,08	1,50	taglio trazione	1,5	2,25	12,00
2	83,23			83,2349	71,14		71,14	3,46	pressoflessione	2	6,93	27,80
3	515,92			515,924	1011,15		515,92	1,79	taglio trazione	1,5	2,69	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- V_t irr = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- V_t reg = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t lim = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- V_t pf = resistenza a taglio per pressoflessione
- V_t ts = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t ts, V_t e V_t pf)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- $\delta_{u,max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



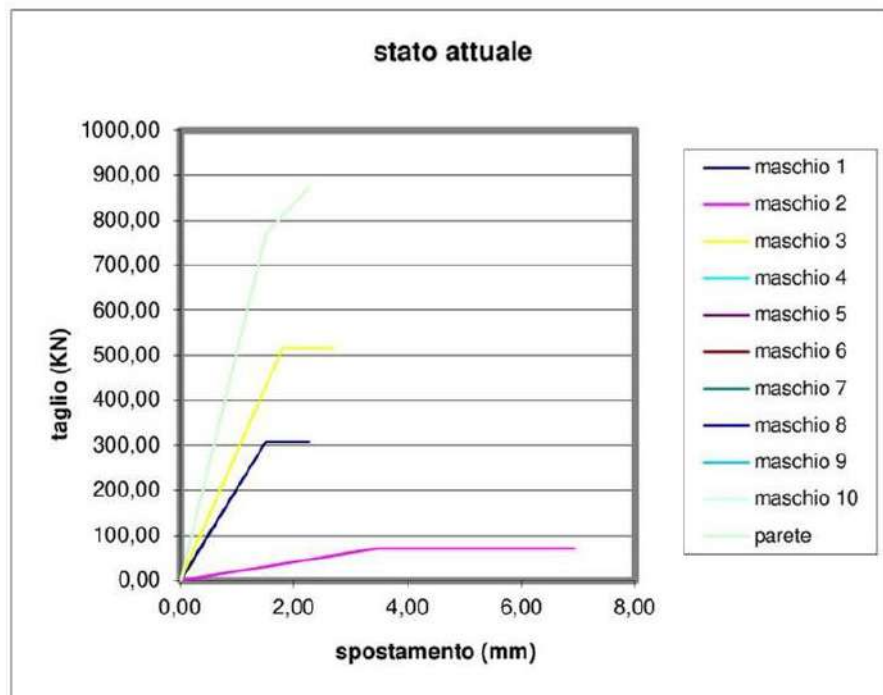
Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura		mm	2,25
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1		KN	308,08
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2		KN	46,24
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 3		KN	515,92
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE		KN	870,25

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

Grafico del comportamento della parete nello stato attuale

	V _t (KN)	δ (mm)
1	0,00	0,00
	308,08	1,50
	308,08	2,25
2	0,00	0,00
	71,14	3,46
	71,14	6,93
3	0,00	0,00
	515,92	1,79
	515,92	2,69
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
Parete	0,00	0,00
	770,47	1,50
	870,25	2,25





COMUNE DI GENOVA

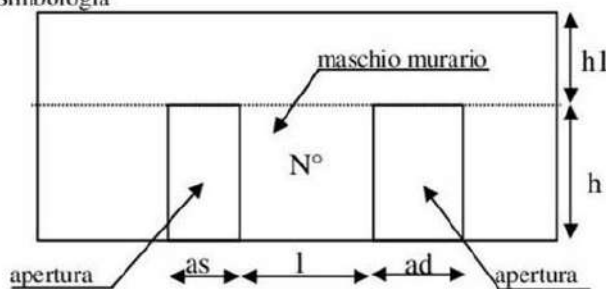
PIANO: PRIMO

PARETE N° 2

STATO MODIFICATO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 i = l + as/2 + ad/2
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I
 (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{ve}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 3

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	3,19	2,4	1,07	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,67
2	3,19	1,56	2,78	0,98	0,93	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,36
3	1,56	0	3,15	5,28	0,55	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	6,06
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m=$	2	N/mm ²
--------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	2	3
				minimo	medio	massimo

N°	Tipol.	f	τ_o	f_{vo}	E	G	w	σ_o
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²
1	3	260	5,6	0	870	290	21	446,40
2	3	260	5,6	0	870	290	21	581,54
3	3	260	5,6	0	870	290	21	209,09
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f = resistenza media a compressione della muratura
 τ_o = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{vo} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					coeff
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC = 1,35

Verifica compressione	
coeff. riduz. Φ	0,97
coeff sic. γ_m	2

N°	Tipol.	f_d	τ_{od}	f_{vod}	E	G	w	σ_o	σ base	$f_{d,rid}$
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	446,40	727,11	1335,7
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	581,54	950,69	1335,7
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	209,09	367,37	1335,7
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

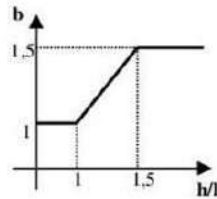
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	2,243	1,500
2	2,837	1,500
3	0,597	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377,00	0,6	1,07	2,4	0,642	1131,00	35053,0
2	377,00	0,6	0,98	2,78	0,588	1131,00	20539,0
3	377,00	0,6	5,28	3,15	3,168	1131,00	287534,3
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							343126,2

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	$V_{t,ts}$
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

$V_{t,ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%e
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%e

	V _t irr	V _t reg	V _t lim	V _t	V _t pf	V _t ts	V _u	δ _e	tipo di rottura	μ	δ _u	δ _{u,max}
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	93,41			93,4147	103,41		93,41	2,66	taglio trazione	1,5	4,00	12,00
2	95,75			95,7486	90,60		90,60	4,41	pressoflessione	2	8,82	27,80
3	515,92			515,924	1011,15		515,92	1,79	taglio trazione	1,5	2,69	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- V_t irr = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- V_t reg = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t lim = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- V_t pf = resistenza a taglio per pressoflessione
- V_t ts = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t ts, V_t e V_t pf)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- δ_{u,max} = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,69
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	93,41
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2	KN	55,28
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 3	KN	515,92
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	664,62

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

VERIFICHE

a) La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	513336,5163
K_{fin} (KN/m)	343126,2

variazione percentuale:

-33	%
-----	---

La verifica NON è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo

b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	870,25
$V_{t,fin}$ (KN)	664,62

La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	2,25
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,69

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	N
VERIFICA DELLA RESISTENZA	N
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

PARERE VERIFICATA

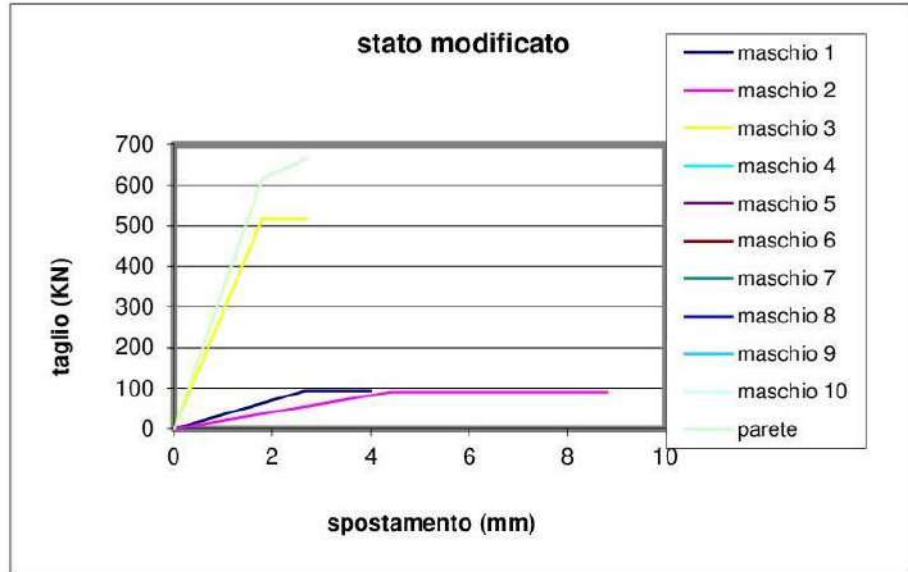
NO



COMUNE DI GENOVA

Grafico del comportamento della parete nello stato modificato

	V_t (KN)	δ (mm)
1	0	0
	93,4	2,66
	93,4	4,00
2	0	0
	90,6	4,41
	90,6	8,82
3	0	0
	515,9	1,79
	515,9	2,69
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
parete	0	0
	615,7	1,79
	664,6	2,69





COMUNE DI GENOVA

PLANO: PRIMO

PARETE N° 2

Occorre progettare una o più cerchiature di rinforzo

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI

1 Acciaio: s275

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

2 Calcestruzzo armato

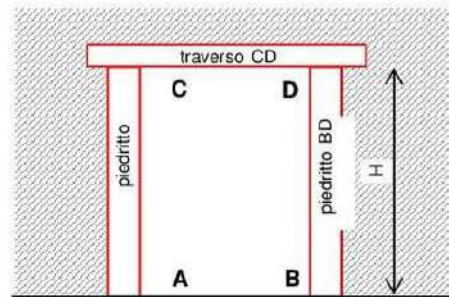
$R_{ck} =$	35,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione
$f_{cd} =$	16,462	N/mm ²	tensione di calcolo $f_{cd} = 0,85 \cdot 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_{M0}$
$\gamma_{M0} =$	1,5		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	32588	N/mm ²	modulo elastico $E = E_{cm} = 22.000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0,3}$

TELAI IN ACCIAIO

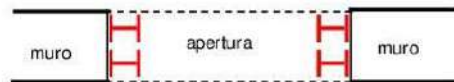
Numero di telai da inserire nella parete 1

Il telaio è formato da due piedritti, quello di destra (AC), quello di sinistra (BD) e dal traverso (CD). Ciascun piedritto può essere formato con uno o più profili metallici. Nella figura a lato ciascun piedritto è formato da 2 profili metallici.

prospetto



pianta



H_{telaio} (cm)	228	(Altezza media dei telai)
K_{rv} (KN/m)	93210	(Rigidezza richiesta ai telai)
$J_{x,piedr}$ (cm ⁴)	21920	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

n	nome	tipo piedritto			H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{ef} (KNcm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
		n	serie	tipo								
1	TA1	2	HEB	240	228	1876,6	22520	95762,3	49149,05	9,00	257,74	862,26
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALI								95762,3			257,74	862,26



COMUNE DI GENOVA

Legenda:

<i>tipo piedritto:</i>	numero e tipo di profilati con i quali è realizzato ciascun piedritto (due piedritti per ogni telaio)
<i>H :</i>	altezza del piedritto in cm
<i>W_x piedritto:</i>	modulo di resistenza elastico del singolo piedritto
<i>J_x piedritto:</i>	momento d'inerzia del singolo piedritto
<i>K_T :</i>	rigidezza del telaio
<i>M_{el} / M_{Rd} :</i>	momento al limite elastico del piedritto in acciaio / momento resistente piedritto in c.a.
<i>d :</i>	spostamento in sommità al limite elastico del piedritto
<i>F_T :</i>	contributo tagliante fornito dal telaio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete
<i>F_u :</i>	taglio ultimo del telaio, in corrispondenza della formazione della prima cerniera plastica



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE

a) La rigidità finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidità finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidità finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	513336,52
K_{fin} (KN/m)	438888,50

variazione percentuale:	-14,50 %
-------------------------	----------

La verifica risulta pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	870,25
$V_{t,fin}$ (KN)	922,36

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	2,251
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,691

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	S
VERIFICA DELLA RESISTENZA	S
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

Lavoro di deformazione (KNmm)	
Stato iniziale	1193,8465
Stato finale	1473,50919

PARERE VERIFICATA	SI
-------------------	----



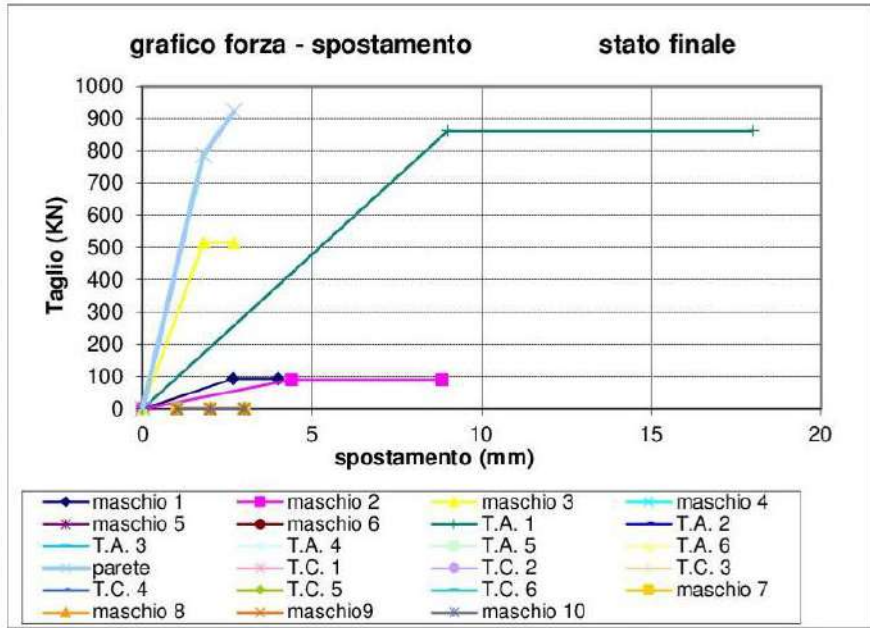
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Finale con contributo cerchiature

	V _t (KN)	δ (mm)
maschio 1	0	0
	93,4	2,66
	93,4	4,00
maschio 2	0	0
	90,6	4,41
	90,6	8,82
maschio 3	0	0
	515,92	1,79
	515,92	2,69
maschio 4		
maschio 5		
maschio 6		
maschio 7		
maschio 8		
maschio 9		
maschio 10		

parete	V _t (KN)	δ (mm)
	0	0
	787,50	1,79
	922,36	2,69



	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1 Acciaio	0,00	0,00
	862,26	9,00
	862,26	18,01
telaio 2 Acciaio		
telaio 3 Acciaio		
telaio 4 Acciaio		
telaio 5 Acciaio		
telaio 6 Acciaio		

	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1 C.A.		
telaio 2 C.A.		
telaio 3 C.A.		
telaio 4 C.A.		
telaio 5 C.A.		
telaio 6 C.A.		



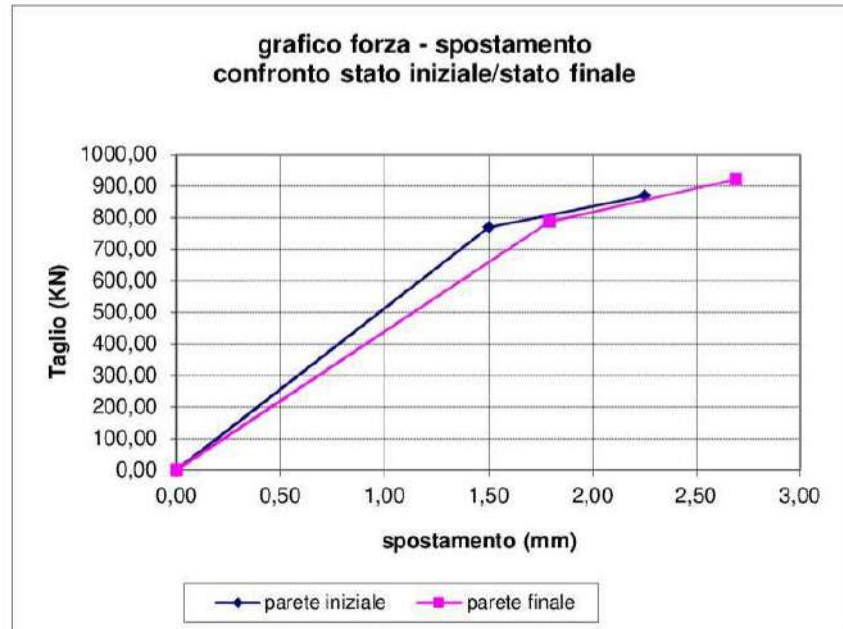
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Confronto tra stato iniziale e stato finale

	V_I (KN)	δ (mm)
Parete Iniziale	0,00	0,00
	770,47	1,50
	870,25	2,25
Parete Finale	0,00	0,00
	787,50	1,79
	922,36	2,69

lavoro di deformazione		
$L_{def.in}$	1193,8	KNmm
$L_{def.fin}$	1473,5	KNmm





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 2

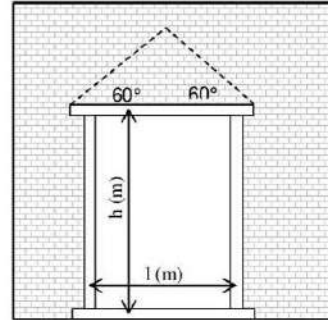
VERIFICA DEI TELAI METALLICI

TELAIO N. 1

luce telaio l	2,92	m
altezza telaio h	2,35	m

Tipo di acciaio s275

f_{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f_{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ_{M1} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
E =	210000	N/mm ²	modulo elastico



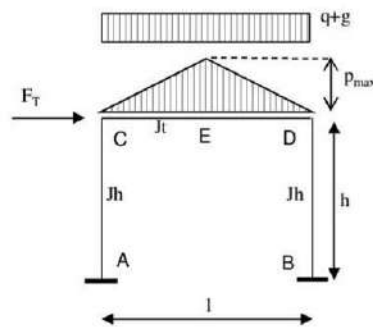
Analisi dei carichi agenti sul telaio

	L(dx)		carichi permanenti		carichi variabili	
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	4,65	4,6	6,5	6,5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
30,06	13,875

	spessore	massa vol.	P_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	31,82

Schema statico:



Totale carichi permanenti $g = 45,97$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 13,875$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$



COMUNE DI GENOVA

coeff. di combinazione

$\Psi_{21} = 1$

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q \cdot \Psi_{21}$) = 89,77 KN/m

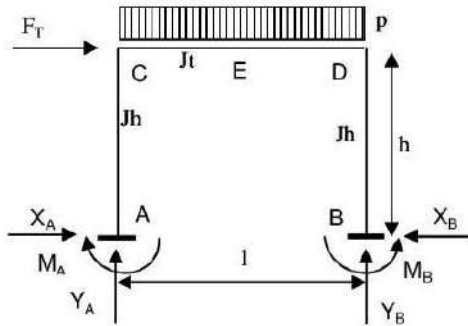
Traverso	tipo	HEB	240
	tipo	HEB	240

$J_x = 11260 \text{ cm}^4$
 $J_x = 11260 \text{ cm}^4$

numero profili	2
numero profili	2

p (KN/m)	89,77
F_T (KN)	257,74
l (m)	2,92
h (m)	2,35
J_t (cm ⁴)	22520
J_h (cm ⁴)	22520

$K = 0,80479$
 $K = J_t^2 h / (J_h^2 l)$



Reazioni vincolari

	dovute a p	dovute a F_T	sovrapp.	
X_A	29,033	-128,870	-99,837	KN
Y_A	131,070	-85,920	45,150	KN
M_A	22,742	-177,40	-154,66	KNm
X_B	29,033	128,870	157,903	KN
Y_B	131,070	85,920	216,991	KN
M_B	22,742	177,401	200,143	KNm

Sollecitazioni di calcolo

	asta AC		asta CD			asta BD	
	A	C	C	D	E	B	D
M_{Ed} (KNm)	-154,66	79,96	79,96	-170,93	50,20	200,14	-170,93
V_{Ed} (KN)	99,84	99,84	45,15	-216,99	-85,92	157,90	157,90
N_{Ed} (KN)	-45,15	-45,15	-157,90	-157,90	-157,90	-216,99	-216,99

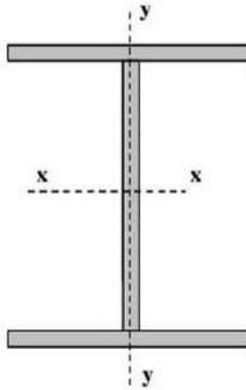


COMUNE DI GENOVA

PIEDRITTI

Piedritti tipo HEB
240

Numero di profili per ogni piedritto: 2



valori del singolo profilo	A =	106	cm ²	area lorda del profilo
	b =	240	mm	larghezza delle ali
	t _f =	17	mm	spessore delle ali
	t _w =	10	mm	spessore dell'anima
	r =	21	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	240	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A-2b*t _f +(t _w +2*r)*t _f)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo $\epsilon = 0,9244$ $\epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di compressione

Ala	c/t = 5,53	classe 1	classe per azione di compressione: 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1	

Azione di flessione

Ala	c/t = 5,53	classe 1	classe per azione di flessione: 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1	

Azione di pressoflessione

Ala	c/t = 5,53	classe 1	classe per azione di pressoflessione: 1
Anima	c/t = 16,40	classe 1	

c = 164,0 α = 0,62





COMUNE DI GENOVA

$x = 39,45$	$\psi = -0,82$
$396\epsilon/(13\alpha-1) = 51,824$	$456\epsilon/(13\alpha-1) = 59,676$
$36\epsilon/\alpha = 53,651$	$41,5\epsilon/\alpha = 61,848$
$42\epsilon/(0,67+0,33\psi) = 97,602$	
$62\epsilon(1-\psi)^{(-\psi)} = 94,991$	
verifica la classe	1
verifica la classe	2
verifica la classe	3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	---	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)

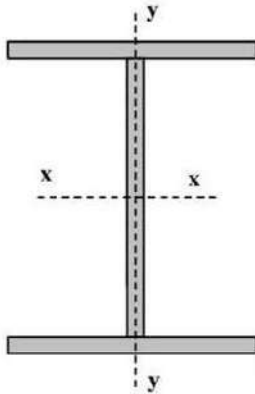


COMUNE DI GENOVA

TRAVERSI

Traverso tipo HEB
240

Numero di profili per il traverso: 2



valori del singolo profilo	A =	106	cm ²	area lorda del profilo
	b =	240	mm	larghezza delle ali
	t _f =	17	mm	spessore delle ali
	t _w =	10	mm	spessore dell'anima
	r =	21	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	240	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A_v = A - 2b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f)

Tipo di acciaio s275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$$

Azione di compressione

Ala c/t = 5,53 classe 1
 Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di compressione: 1

Azione di flessione

Ala c/t = 5,53 classe 1
 Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di flessione: 1

Azione di pressoflessione

Ala c/t = 5,53 classe 1
 Anima c/t = 16,40 classe 1

classe per azione di pressoflessione: 1

c = 164,0

α = 0,59



COMUNE DI GENOVA

$x = 28,71$

$\psi = -0,85$

$396\epsilon/(13\alpha-1) = 55,148$

$36\epsilon/\alpha = 56,642$

$456\epsilon/(13\alpha-1) = 63,504$

$41,5\epsilon/\alpha = 65,296$

$42\epsilon/(0,67+0,33\psi) = 99,58$

$62\epsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} = 97,625$

verifica la classe 1

verifica la classe 2

verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)



COMUNE DI GENOVA

Resistenze di calcolo

Piedritti

$M_{c,Rd} =$	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
$V_{c,Rd} =$	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
$N_{c,Rd} =$	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale

Traverso

$M_{c,Rd} =$	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
$V_{c,Rd} =$	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
$N_{c,Rd} =$	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica nella sezione

Piedritti

$V_{Ed} / V_{c,Rd} =$	0,1571	$\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
$\rho =$	0,000	Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
$(A - 2bt_f)/A =$	0,2302	
$a =$	0,230	$a = (A - 2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

sezione	$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica $M_{N,y,Rd}/M_{Ed} \geq 1$
A	0,0081316	551,5714286	551,5714286	-154,7	3,57	verificato
C	0,0081316	551,5714286	551,5714286	80,0	6,90	verificato
B	0,0390807	551,5714286	551,5714286	200,1	2,76	verificato
D	0,0390807	551,5714286	551,5714286	-170,9	3,23	verificato

Traverso

$V_{Ed} / V_{c,Rd} =$	0,2159	$\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
$\rho =$	0,000	Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
$(A - 2bt_f)/A =$	0,2302	
$a =$	0,230	$a = (A - 2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

sezione	$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica
C	0,0284388	551,5714286	551,5714286	80,0	6,90	verificato
D	0,0284388	551,5714286	551,5714286	-170,9	3,23	verificato
E	0,0284388	551,5714286	551,5714286	50,2	10,99	verificato

$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$
 $(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$
 $(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$
 $(V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}))$

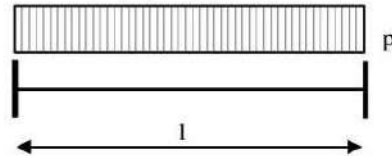
Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
 Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
 Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
 Resistenza di calcolo a taglio





COMUNE DI GENOVA

Verifiche allo SLE (deformabilità) del traverso



$p = 89,77$ KN/m

$l = 2,92$ m

$M_{Ed} = 95,68$ KNm

$M_{el} = 491,49$ KNm

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_0$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti $g = 45,97$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 13,875$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q$) = $89,77$ KN/m

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,92	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,28	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	1,20	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$

Valori limite

$\delta_{max} / L = 1/k$

$k = 400$

$\delta_2 / L = 1/k$

$k = 500$

$\delta_{max, LIM} = 7,300$ mm

$\delta_{2, LIM} = 5,840$ mm

$\delta_{max} <$ del valore limite __ VERIFICATO

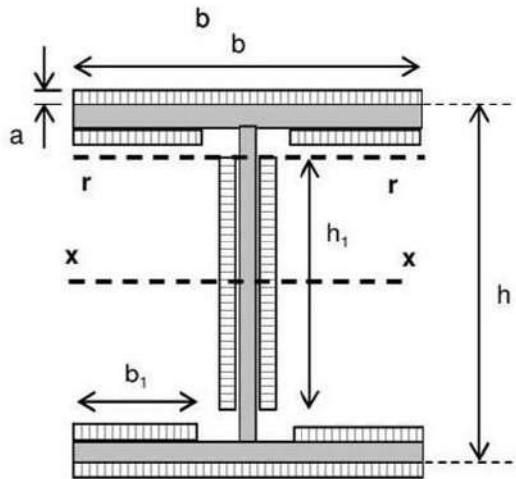
$\delta_2 <$ del valore limite __ VERIFICATO



COMUNE DI GENOVA

VERIFICA COLLEGAMENTO SALDATO PIEDRITTO - TRAVERSO

verifiche collegamenti saldati in sommità del piedritto e alla base (collegamento piedritto - piastra di base)
saldature con cordoni d'angolo



b =	240	mm	max	
b ₁ =	90	mm	240	ok
h ₁ =	160	mm	94	ok
h =	240	mm	164	ok
s =	10	mm	spessore cordone	
a =	7,071	mm	sezione di gola	

V _{Ed} =	157,9	KN
N _{Ed} =	216,99	KN
M _{Ed} =	200,14	KNm

f_{yk} = 275,00 tensione caratteristica di snervamento
 β₁ = 0,7 acciaio S275
 β₂ = 0,85 acciaio S275

Le caratteristiche geometriche sotto riportate, tengono conto della riduzione dei cordoni di saldatura dovuta alla presenza di più profili che ostacolano la realizzazione dei cordoni stessi sull'intero perimetro di ciascun profilo.

J _x =	14865,6	cm ⁴	momento di inerzia della sezione resistente delle saldature
A =	140,0	cm ²	area della sezione resistente delle saldature
W _x =	1169,9	cm ³	modulo di resistenza elastico
S _r =	609,19	cm ³	momento statico rispetto all'asse x della parte di sezione staccata dall'asse r

cordoni d'anima

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

n _⊥ =	12,321	KN/cm ²	tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
t _⊥ =	0,000	KN/cm ²	tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
τ _∥ =	4,576	KN/cm ²	tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 13,14 \text{ KN/cm}^2$$

$$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$$

$$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 12,32 \text{ KN/cm}^2$$

$$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	------------

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	------------



COMUNE DI GENOVA

cordoni d'ala

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

- $n_{\perp} = 18,658 \text{ KN/cm}^2$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
- $t_{\perp} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
- $\tau_{\parallel} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 18,66 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	-------------------

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

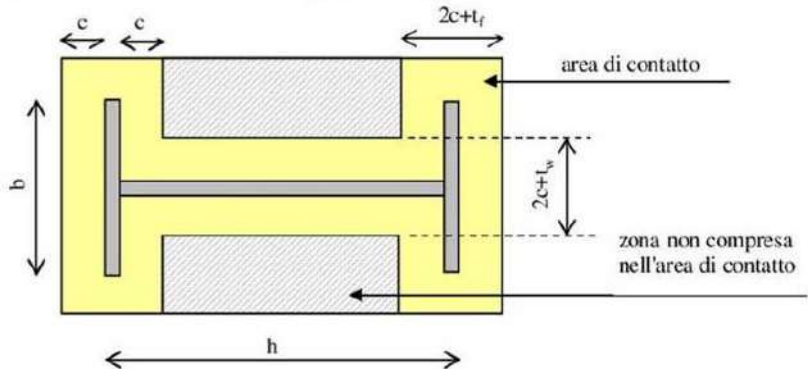
$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 18,66 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	-------------------

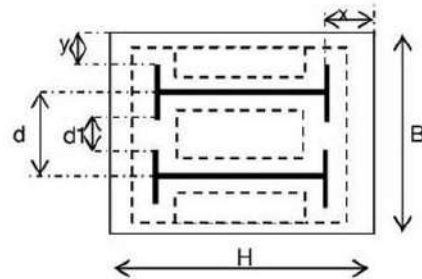
$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$

VERIFICA COLLEGAMENTO MONTANTE-FONDAZIONE (giunto di base)

- $n = 2$ numero profili
- $b = 240 \text{ mm}$
- $h = 240 \text{ mm}$
- $t_f = 17 \text{ mm}$
- $t_w = 10 \text{ mm}$



- $d = 290 \text{ mm}$ interasse profili del piedritto (caso di due o più profili)
- $B = 580 \text{ mm}$ larghezza piastra
- $H = 430 \text{ mm}$ lunghezza piastra
- $x = 95 \text{ mm}$ ok
- $y = 25 \text{ mm}$ ok
- $d1 = 50 \text{ mm}$ ok



Piastra di base

spessore della piastra di base $t = 30 \text{ mm}$

Tipo di acciaio **s275**

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza



COMUNE DI GENOVA

<i>Tirafondi</i>	numero	8	diametro (mm)	24	area resistente bullone (mm ²)	353
	classe	8.8			diametro del foro piastra (mm)	25,5

caratteristiche dei bulloni	$f_{yb} =$	649,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
	$f_{tb} =$	800,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
	$\gamma_{M2} =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza

$F_{v,Rd} =$	135,55	KN	resistenza di calcolo a taglio del singolo bullone
$F_{t,Rd} =$	203,33	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per snervamento dell'acciaio)

caratteristiche ancoraggio (ancoraggio chimico)	$\tau_r =$	10,00	N/mm ²	adesione resina-clc
	$L_d =$	200,00	mm	lunghezza di ancoraggio
	$\gamma_m =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$d_0 =$	26,00	mm	diametro del foro nel clc

$F_{t,Rd} =$	130,62	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per resistenza del supporto)
--------------	--------	----	--

La resistenza a trazione del singolo bullone è rappresentata dal valore minimo tra la resistenza per snervamento dell'acciaio e la resistenza per adesione al supporto

$N_{ud} =$	130,62	KN	resistenza ultima a trazione del bullone
------------	--------	----	--

Cordolo in C.A.

Calcestruzzo	C25/30	$R_{ck} =$	30,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione su cubi
		$f_{ck} =$	24,90	N/mm ²	resistenza cilindrica da usare nei calcoli
		$f_{ctm} =$	2,56	N/mm ²	resistenza media a trazione semplice
		$f_{ctk} =$	1,79	N/mm ²	resistenza caratteristica a trazione semplice
$\alpha_{cc} =$	0,85	$f_{ctm} =$	3,07	N/mm ²	resistenza media a trazione per flessione
$\gamma_c =$	1,5	$f_{cd} =$	14,11	N/mm ²	resistenza di calcolo ($f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$)

Calcolo della resistenza di progetto del giunto

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

$f_j =$ resistenza di progetto del giunto

$\beta_j =$ coefficiente di giunto. Può essere assunto uguale a 2/3 se la resistenza caratteristica della malta è non minore del 20% della resistenza caratteristica del calcestruzzo del cordolo e lo spessore della malta è non maggiore di 0,2 volte la larghezza minima di base della piastra di acciaio

$k_j =$ coefficiente di concentrazione, normalmente uguale a 1

$\beta_j =$	0,667
-------------	-------

$f_j =$	9,407	N/mm ²
---------	-------	-------------------

$k_j =$	1,000
---------	-------



COMUNE DI GENOVA

Calcolo dell'area effettiva di contatto della piastra di base

Larghezza addizionale "c" $c = t \cdot (f_{yk} / (3 \cdot f_i \cdot \gamma_{MO}))^{0.5}$

c = 91,39 mm

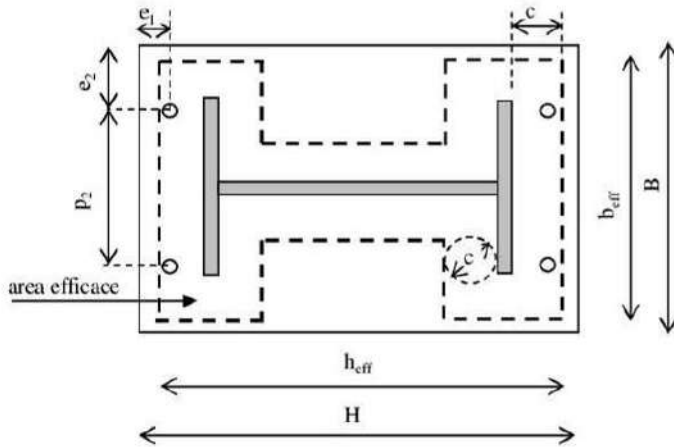
Larghezza efficace "b_eff"

b_eff = 580,00 mm

Altezza efficace di contatto "h_eff"

h_eff = 422,79 mm²

Verifica della capacità portante del giunto



Dimensioni della piastra

B = 580 mm larghezza della piastra

H = 430 mm altezza della piastra

b_eff = 580 mm largh. efficace della piastra

h_eff = 422,8 mm alt. efficace della piastra

t = 30 mm spessore della piastra

n = 2 numero di profili

Posizionamento tirafondi

e1 = 35 mm valore ammesso

e2 = 110 mm valore ammesso

p2 = 120 mm valore ammesso

Valori limite per posizionamento tirafondi

Table with columns min and max, row e1 = 30,6 mm 160

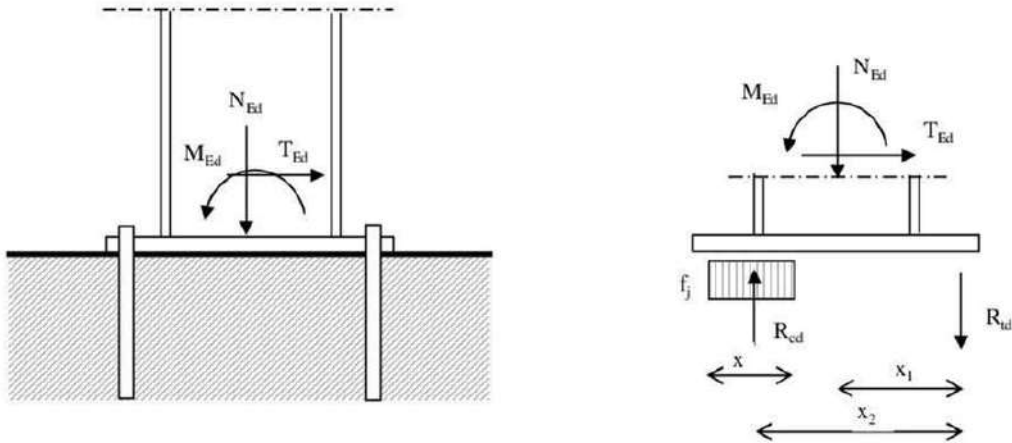
Table with columns min and max, row e2 = 30,6 mm 160

Table with columns min and max, row p2 = 61,2 mm 200

I tirafondi si trovano all'interno dell'area di contatto efficace



COMUNE DI GENOVA



Per la verifica deve risultare: $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

sezione	N_{Ed} KN	M_{Ed} KNm	T_{Ed} KN	R_{tid} KN	R_{cd} KN	x mm	x_1 mm	x_2 mm	M_{Rd} KNm
A	-45,15	-154,66	99,84	522,5	567,65	104,04	180,0	339,4	184,52
B	-216,99	200,14	157,90	522,5	739,49	135,54	180,0	323,6	200,26

verificato

verificato

N_{Ed}, M_{Ed}, T_{Ed} = sollecitazioni di calcolo (sforzo normale "N" positivo se di trazione)

R_{tid} = risultante delle trazioni (resistenza ultima a trazione dei tirafondi)

$$R_{tid} = N_{ud} \cdot n \quad (\text{resistenza di un bullone } \times \text{ numero di bulloni in zona tesa})$$

R_{cd} = risultante delle compressioni (resistenza ultima a compressione sul cordolo in C.A.)

$$R_{cd} = R_{td} - N_{Ed} \quad (\text{per l'equilibrio alla traslazione verticale})$$

x = altezza sulla quale sono distribuiti gli sforzi di compressione nel C.A.

$$x = R_{cd} / (f_c \cdot b_{eff})$$

x_1 = braccio della risultante delle trazioni rispetto al baricentro della piastra

$$x_1 = (H - 2 \cdot e_1) / 2$$

x_2 = braccio della coppia interna

$$x_2 = (H - e_1) - (H - h_{eff}) / 2 - x / 2$$

M_{Rd} = momento resistente del giunto

$$M_{Rd} = N_{Ed} \cdot x_1 + R_{cd} \cdot x_2 \quad (\text{per l'equilibrio alla rotazione attorno baricentro tirafondi})$$

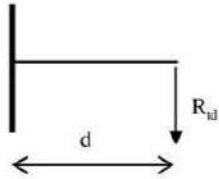
Verifica a flessione della piastra

Avendo rispettato la larghezza efficace "c", la piastra risulta automaticamente verificata nei confronti della flessione generata dalle tensioni di compressione nel C.A.

La verifica verrà pertanto condotta considerando solamente la flessione generata dalle trazioni nei tirafondi.



COMUNE DI GENOVA



d =	60	mm
-----	----	----

W _{pl} =	130500,00	mm ³
-------------------	-----------	-----------------

modulo di resistenza plastico

Sollecitazioni

V _{Ed} =	522,496	KN
-------------------	---------	----

sollecitazione tagliante

M _{Ed} =	31349,76	KNmm
-------------------	----------	------

sollecitazione flettente

Resistenze di calcolo

M _{c,Rd} =	34178,57	KNmm
---------------------	----------	------

Resistenza di calcolo a flessione

$$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$$

V _{c,Rd} =	2631,07	KN
---------------------	---------	----

Resistenza di calcolo a taglio

$$(V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}))$$

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1986 \leq 0,5 : \text{ si può trascurare l'influenza del taglio}$$

$$\rho = 0,000 \text{ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento}$$

M _{v,v,Rd} =	34178,571	KNmm
-----------------------	-----------	------

Resistenza a flessione ridotta per effetto del taglio

Resistenza a flessione ridotta per effetto del taglio

M _{Ed} =	31349,760	KNmm
-------------------	-----------	------

Sollecitazione flettente

Sollecitazione flettente

M _{v,v,Rd}	≥	M _{Ed}
---------------------	---	-----------------

verificato

Verifica a rifollamento della piastra

$$\text{Resistenza di calcolo a rifollamento: } F_{b,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$$

$$d = 24 \text{ mm diametro del bullone}$$

$$t = 30 \text{ mm spessore della piastra}$$

$$f_{tk} = 430,00 \text{ N/mm}^2 \text{ resistenza a rottura della piastra}$$

$$\alpha = 0,458 \text{ coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato}$$

$$\alpha = \min[e_1 / (3d_0) ; f_b / f_t ; 1]$$

$$k = 2,5 \text{ coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato}$$

$$k = \min(2,8e_2 / d_0 - 1,7 ; 1)$$

F _{b,Rd} =	283,29	KN
---------------------	--------	----

resistenza di calcolo a rifollamento

F _{v,Ed} =	19,738	KN
---------------------	--------	----

sollecitazione tagliante sul singolo bullone

$$F_{b,Rd} \geq F_{v,Ed} \text{ Verificato}$$



COMUNE DI GENOVA

Verifica di resistenza dei tirafondi

Verifica per presenza combinata di taglio e trazione

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} = 0,551 \leq 1 - \text{verificato}$$

La condizione $F_{t,Ed}/F_{t,Rd} \leq 1$ è automaticamente soddisfatta



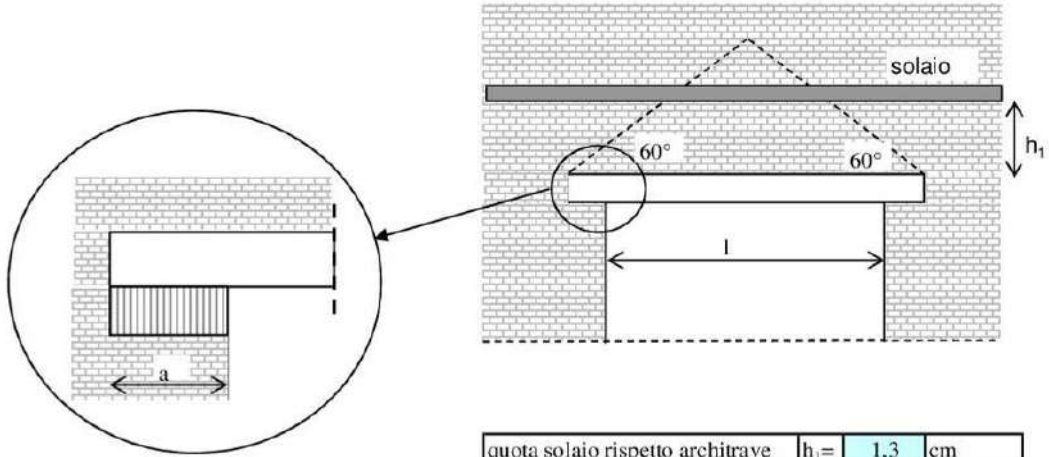
COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 2

ARCHITRAVE N° 1

VERIFICA ARCHITRAVE IN ACCIAIO



quota solaio rispetto architrave $h_1 = 1,3$ cm

luce architrave "l" 3,19 m

lunghezza di appoggio $a = 20$ cm

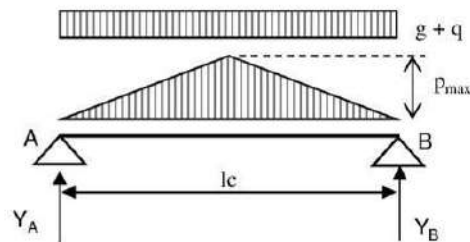
luce di calcolo "lc" 3,39 m

			carichi permanenti		carichi variabili	
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	4,65	4,6	6,5	6,5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
29,94	13,817

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	34,77

Schema statico:



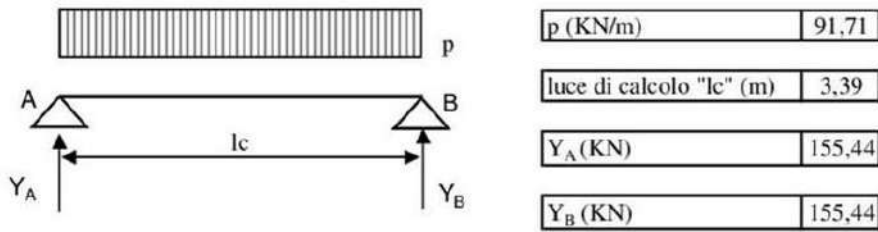


COMUNE DI GENOVA

Totale carichi permanenti $g = 47,32$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 13,817$ KN/m coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico $(g\gamma_G + q\gamma_Q) = 91,71$ KN/m



Sollecitazioni di calcolo

$M_{Ed} = 131,74$ KNm

$V_{Ed} = 155,44$ KN

$N_{Ed} = 0,00$ KN

Profilati

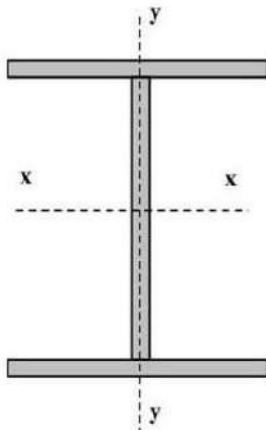
HEB

Profilato tipo

240

Numero di profili per l'architrave

2



valori del singolo profilo	$A = 106$ cm ²	area lorda del profilo
	$b = 240$ mm	larghezza delle ali
	$t_f = 17$ mm	spessore delle ali
	$t_w = 10$ mm	spessore dell'anima
	$r = 21$ mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	$h = 240$ mm	altezza del profilo



COMUNE DI GENOVA

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	1053	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	938,3	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	326,9	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	11260	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	33,24	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A-2b*t _f +(t _w +2*r)*t _f)

Tipo di acciaio s275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

ε = 0,9244 ε = √(235/f_{yk})

Azione di flessione

Ala	c/t =	5,53	classe	1
Anima	c/t =	16,40	classe	1

Classe di appartenenza del profilo: **1**

(per profili IPE o HE → per l'ala: c = b-t_w-2·r t = t_f ; per l'anima: c = h-2·t_f-2·r t = t_w)

Resistenze di calcolo

M _{c,Rd} =	551,57 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
V _{c,Rd} =	1005,2 KN	Resistenza di calcolo a taglio
N _{c,Rd} =	5552,4 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale



COMUNE DI GENOVA

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

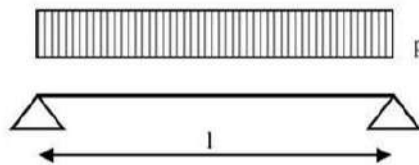
V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1546 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio

ρ = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

Table with 4 columns: M_{y,V,Rd} (KNm), M_{Ed} (KNm), M_{y,V,Rd}/M_{Ed}, and esito della verifica. Values: 551,57, 131,74, 4,19, verificato.

- (M_{c,Rd} = M_{ply,Rd} = W_{ply} * f_{yk} / γ_{M0}) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} * f_{yk} / γ_{M0}) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A * f_{yk} / γ_{M0}) Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (√3 * γ_{M0})) Resistenza di calcolo a taglio
(M_{y,V,Rd} = (W_{pl} - r * A_v^2 / (4 * t_w)) * f_{yk} / γ_{M0}) Resistenza convenzionale a flessione retta in presenza di taglio non trascurabile

Verifiche allo SLE (deformabilità) dell'architrave



p = 91,71 KN/m

l = 3,39 m

M_{Ed} = 131,74 KNm

M_{el} = 491,49 KNm Momento al limite elastico (W_{el} * f_{yk} / γ_{M0})

La trave si trova in fase elastica in quanto Med < Mel

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti g = 47,32 KN/m coeff. parziale di sicurezza γ_G = 1,5

Totale carichi variabili q = 13,817 KN/m coeff. parziale di sicurezza γ_Q = 1,5

Combinazione di carico (g * γ_G + q * γ_Q) = 91,71 KN/m

Table with 2 columns: displacement (mm) and description. Values: delta_c = 0 (monta iniziale della trave), delta_1 = 1,72 (spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti), delta_2 = 1,00 (spostamento elastico dovuto ai carichi variabili), delta_max = 2,73 (spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = delta_tot - delta_c).



COMUNE DI GENOVA

Valori limite

$\delta_{\max} / L = 1/k$	k =	400
---------------------------	-----	-----

$\delta_2 / L = 1/k$	k =	500
----------------------	-----	-----

$\delta_{\max, LIM} =$	8,475	mm
------------------------	-------	----

$\delta_{2, LIM} =$	6,780	mm
---------------------	-------	----

δ_{\max}	< del valore limite __ VERIFICATO
-----------------	-----------------------------------

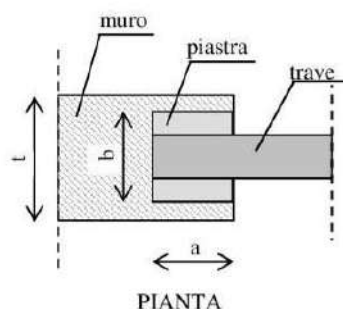
δ_2	< del valore limite __ VERIFICATO
------------	-----------------------------------



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE SULLA MURATURA PER CARICHI CONCENTRATI

presenza di piastra di appoggio	<input type="checkbox"/> no
profondità della piastra di appoggio	a (cm) = <input type="text" value="20"/>
larghezza della piastra di appoggio	b (cm) = <input type="text" value="24"/>
spessore del muro	t (cm) = <input type="text" value="60"/>



Caratteristiche della muratura

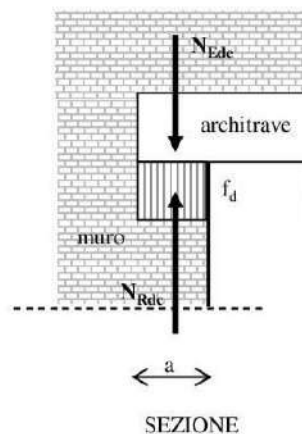
muratura in pietra a spacco con buona tessitura

$f_m = 260$ N/cm² Resistenza media a compressione

Livello di conoscenza

Coeff. parziale di sicurezza γ_M

Fattore di confidenza



Verifica per carichi verticali concentrati

In riferimento a quanto riportato nell'Eurocodice 6 al punto 6.1.3., il valore di progetto del carico verticale N_{Edc} deve essere minore o uguale al valore della resistenza di progetto a compressione della muratura per carichi concentrati verticali N_{Rdc} .

Deve risultare: $N_{Edc} \leq N_{Rdc}$

$$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$$

dove: β = coefficiente di miglioramento per carichi concentrati
variabile tra 1 e 1,5; a favore di sicurezza
si sceglie $\beta = 1$

A_b = area dell'impronta del carico

f_d = resistenza di progetto a compressione della muratura



COMUNE DI GENOVA

area dell'impronta di carico:

a (cm) = 20

$A_b = 960 \text{ cm}^2$

b (cm) = 48

$f_d = 192,59 \text{ N/cm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione della muratura

$N_{Edc} = 155,44 \text{ KN}$

Valore di progetto del carico verticale concentrato sull'appoggio

$N_{Rdc} = 184,89 \text{ KN}$

Resistenza di calcolo della muratura ai carichi verticali concentrati

$N_{Edc} / N_{Rdc} = 0,841$ **≤ 1 verificato**



COMUNE DI GENOVA

5.3. APERTURA VARCO TIPO 2 L=124 CM

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

ANALISI DEI CARICHI

Solaio copertura

Elementi strutturali (G_1)					KN/m ²
copertura legno?	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,5	0,50
tavelloni					0,00
soletta cls	s (m)=	0	γ (KN/m ³)=	10	0,00
G₁ =					0,50

Elementi non strutturali (G_2)		KN/m ²
tegole		0,20
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,20
intonaco		
tegole		
G₂ =		0,40

Carichi variabili (Q)		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,80
q_k =		0,80

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)	(favorevole)	(sfavorevole)
	$\gamma_{G1} =$	1
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,40	0,60	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	1,20	KN/m ²
q₁ =	0,90	2,45	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonacato su rete	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,8	0,80
tavelloni					0,00
soletta cls alleggerito	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					0,80

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>		KN/m ²
pavimento		0,00
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,00
intonaco		0,00
incidenza tramezzi		0,00
G₂ =		0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,00
q_k =		0,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
$\gamma_{G1} =$	1	1,30
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	0,80	1,04	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	0,00	0,00	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	0,00	0,00	KN/m ²
q₁ =	0,80	1,04	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

<i>Elementi strutturali (G_1)</i>						KN/m ²
peso proprio (volta in mattoni)						4,00
G₁ =						4,00

<i>Elementi non strutturali (G_2)</i>						KN/m ²
pavimento						0,45
incidenza tramezze						1,50
intonaco						0,10
massetto impianti						0,95
G₂ =						3,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>						KN/m ²
carico di esercizio (q_k)						3,00
q_k =						3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
$\gamma_{G1} =$	1	1,30
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0,6	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	4,000	5,20	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	3,000	4,5	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	1,800	4,50	KN/m ²
q₁ =	8,800	14,20	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

CARICHI SULLA PARETE

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante

	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{G2} =$	
				per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
				1	1,5
				p (KN/m)	p (KN/m)
muro sovrastante	4	0,6	21	50,40	75,60
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00

Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai

S.L.U. per verifiche ad azioni orizzontali (taglio): utilizzo dei coefficienti di combinazione "favorevoli"

S.L.U. per verifiche ad azioni verticali (compressione): utilizzo dei coefficienti di combinazione "sfavorevoli"

	L(dx)	L(sx)	per verifiche ad azioni orizzontali		per verifiche ad azioni verticali		per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
			q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	p	p
			KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m	KN/m
solaio di copertura	3,8	3,8	0,90	0,90	2,45	2,45	3,42	9,31
solaio sottotetto	3,8	3,8	0,80	0,80	1,05	1,05	3,04	3,99
solaio tipo	3,8	3,8	8,80	8,80	14,20	14,20	33,44	53,96
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
Totale carico distribuito (KN/m)							90,30	142,86

H= altezza del muro sovrastante (spessore t)

L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra

p = carico



COMUNE DI GENOVA

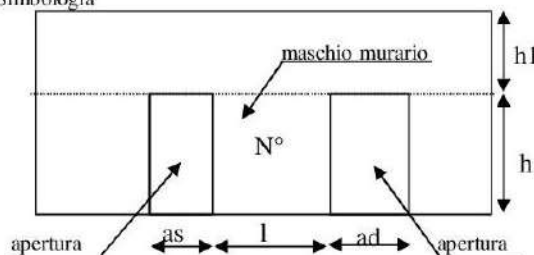
PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

STATO ATTUALE

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 i = l + as/2 + ad/2
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I
 (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{vo}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 1

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	0	2,4	14,26	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	14,26
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C.8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m=$	2	N/mm ²
--------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	2	3
				1 minimo	2 medio	3 massimo

N°	Tipol.	f	τ_0	f_{r0}	E	G	w	σ_0
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²
1	3	260	5.6	0	870	290	21	203.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00
0								0.00

f= resistenza media a compressione della muratura
 τ_0 = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{r0} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_0 = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC =		1,35		Verifica compressione						
				coeff. riduz. Φ		0,97				
				coeff sic. γ_m		2				
N°	Tipol.	f_d N/cm ²	τ_{od} N/cm ²	f_{vod} N/cm ²	E N/mm ²	G N/mm ²	w KN/m ³	σ_o KN/m ²	σ_{base} KN/m ²	$f_{d,rid}$ KN/m ²
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	203,00	339,11	1336
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media di progetto a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario

σ_{base} = tensione media di compressione alla base del pannello murario

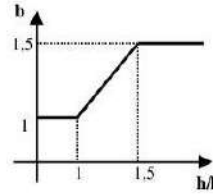
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,168	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377	0,6	14,26	2,4	8,556	1131	1111260,4
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							1111260,4

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	V_{ts}
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione, valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

V_{ts} = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Inserire il codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità μ	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%c
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%c

	$V_{i, irr}$	$V_{i, reg}$	$V_{i, lim}$	V_i	$V_{i, pf}$	$V_{i, ts}$	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u, max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	#####			1379,07	9424,99		1379,07	1,24	taglio trazione	1,5	1,86	12,00
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- $V_{i, irr}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- $V_{i, reg}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- $V_{i, lim}$ = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_i = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- $V_{i, pf}$ = resistenza a taglio per pressoflessione
- $V_{i, ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra $V_{i, ts}$, V_i e $V_{i, pf}$)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u / δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- $\delta_{u, max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

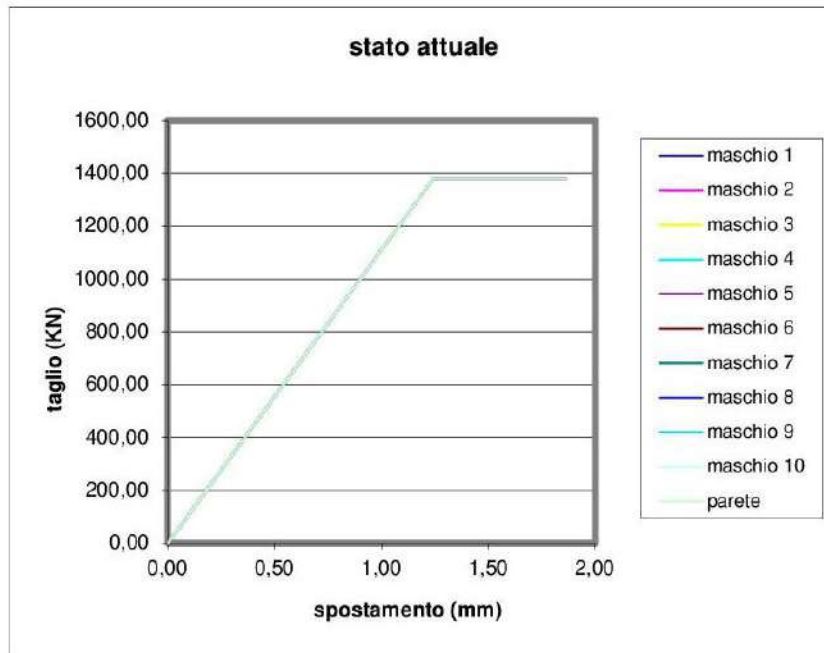
Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	1,86
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	1379,07
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	1379,07

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

Grafico del comportamento della parete nello stato attuale

	V _t (KN)	δ (mm)
1	0,00	0,00
	#####	1,24
	#####	1,86
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
Parete	0,00	0,00
	#####	1,24
	#####	1,86





COMUNE DI GENOVA

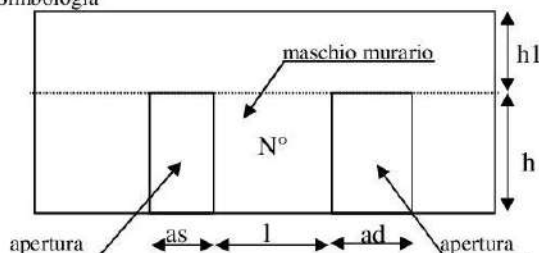
PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

STATO MODIFICATO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 i = l + as/2 + ad/2
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{vo}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari 2

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	1,74	2,4	6,25	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	7,12
2	1,74	0	2,4	6,2	1,3	0,6	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	7,07
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0,35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m=$	2	N/mm ²
--------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	1 minimo
				2	2 medio
				3	3 massimo

N°	Tipol.	f	τ_u	f_{v0}	E	G	w	σ_c
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²
1	3	260	5,6	0	870	290	21	227,75
2	3	260	5,6	0	870	290	21	227,95
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f = resistenza media a compressione della muratura
 τ_u = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{v0} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E= valore medio del modulo di elasticità normale
 G= valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w= peso specifico medio
 σ_c = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC = 1,35

Verifica compressione	
coeff. riduz. Φ	0,97
coeff sic. γ_m	2

N°	Tipol.	f_d	τ_{od}	f_{vod}	E	G	w	σ_o	σ base	$f_{d,rid}$
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	227,75	377,19	1335,7
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	227,95	377,50	1335,7
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

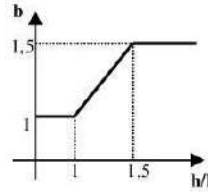
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $F \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,384	1,000
2	0,387	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377,00	0,6	6,25	2,4	3,75	#####	471569,9
2	377,00	0,6	6,2	2,4	3,72	#####	467499,5
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDENZA DELLA PARETE (KN/m)							939069,4

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	V_{ts}
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

V_{ts} = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%

	V _{i irr}	V _{i reg}	V _{i lim}	V _i	V _{i pf}	V _{i ts}	V _u	δ _e	tipo di rottura	μ	δ _u	δ _{u,max}
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	629,53			629,528	2007,74		629,53	1,33	taglio trazione	1,5	2,00	12,00
2	624,69			624,688	1977,29		624,69	1,34	taglio trazione	1,5	2,00	12,00
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- V_{i irr} = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- V_{i reg} = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_{i lim} = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_i = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- V_{i pf} = resistenza a taglio per pressoflessione
- V_{i ts} = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_{i ts}, V_i e V_{i pf})
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- δ_{u,max} = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,00
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	629.53
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2	KN	624.69
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	1254,22

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

VERIFICHE

a) La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	1111260,436
K_{fin} (KN/m)	939069,4

variazione percentuale:

-15,495	%
---------	---

La verifica NON è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo

b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	1379,07
$V_{t,fin}$ (KN)	1254,22

La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	1,86
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,00

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	N
VERIFICA DELLA RESISTENZA	N
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

PARERE VERIFICATA

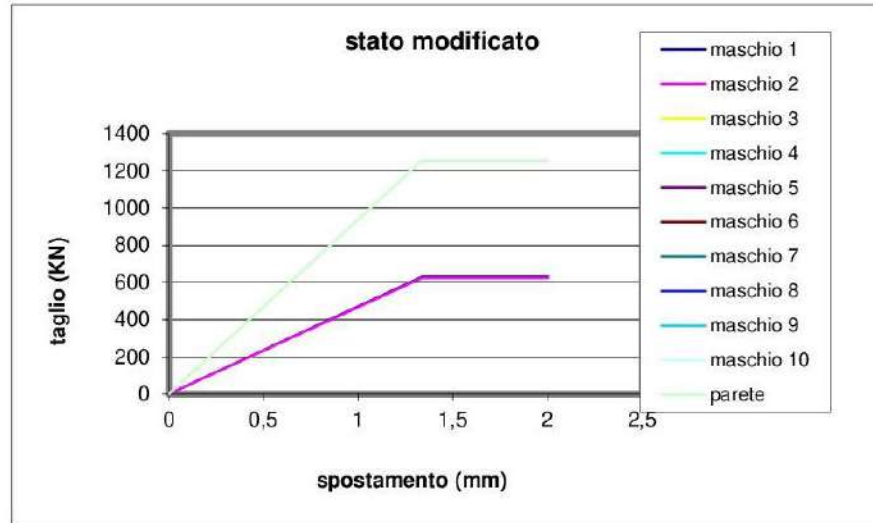
NO



COMUNE DI GENOVA

Grafico del comportamento della parete nello stato modificato

	V_i (KN)	δ (mm)
1	0	0
	629,5	1,33
2	0	0
	624,7	1,34
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
parete	0	0
	1253,6	1,33
	1254,2	2,00





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

Occorre progettare una o più cerchiature di rinforzo

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI

1 Acciaio: s275

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	210000	N/mm ²	modulo elastico

2 Calcestruzzo armato

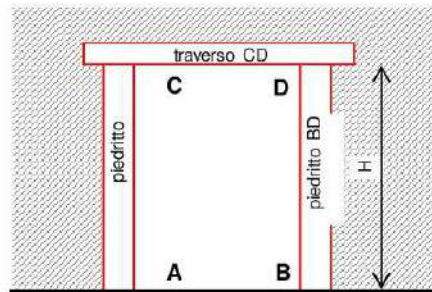
$R_{ck} =$	35,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione
$f_{cd} =$	16,462	N/mm ²	tensione di calcolo $f_{cd} = 0,85 \cdot 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_{M0}$
$\gamma_{M0} =$	1,5		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	32588	N/mm ²	modulo elastico $E = E_{cm} = 22.000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3}$

TELAI IN ACCIAIO

Numero di telai da inserire nella parete 1

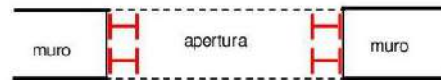
Il telaio è formato da due piedritti, quello di destra (AC), quello di sinistra (BD) e dal traverso (CD). Ciascun piedritto può essere formato con uno o più profili metallici. Nella figura a lato ciascun piedritto è formato da 2 profili metallici.

prospetto



H_{telaio} (cm)	228	(Altezza media dei telai)
K_{ric} (KN/m)	5502	(Rigidezza richiesta ai telai)
$J_{x,piedr}$ (cm ⁴)	1294	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

pianta



n	nome	tipo piedritto			H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNcm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
		n	serie	tipo								
1	TA1	2	HEB	220	228	1471	16182	68811,1	38526,19	9,82	137,79	675,90
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALI								68811,1			137,79	675,90



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE

a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) %

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) %

K_{in} (KN/m)	1111260,44
K_{fin} (KN/m)	1007880,42

variazione percentuale: %

La verifica risulta pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	1379,07
$V_{t,fin}$ (KN)	1392,01

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u,in}$ (mm)	1,861
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,002

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	S
VERIFICA DELLA RESISTENZA	S
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

Lavoro di deformazione (KNmm)	
Stato iniziale	1711,4218
Stato finale	1811,6942

PARERE VERIFICATA

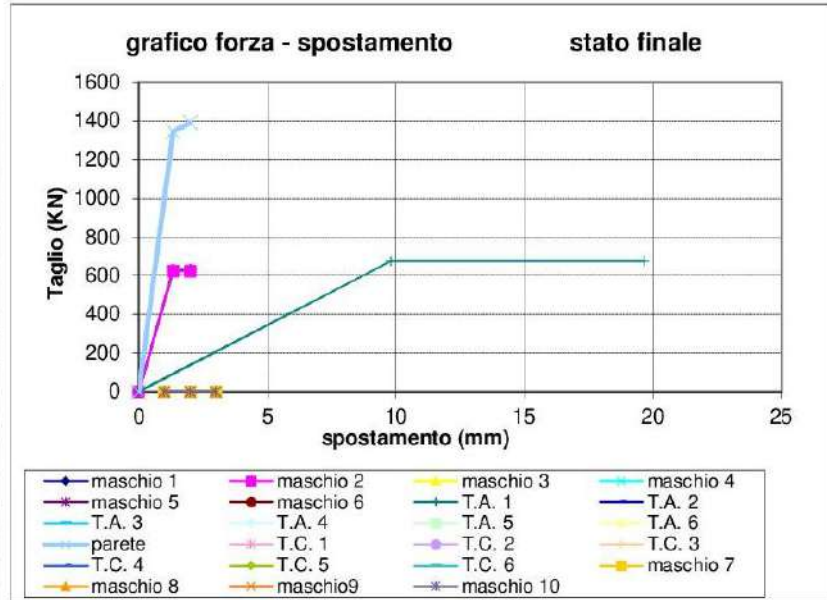


COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Finale con contributo cerchiature

	V _t (KN)	δ (mm)
maschio 1	0	0
	629,5	1,33
	629,5	2,00
maschio 2	0	0
	624,7	1,34
	624,7	2,00
maschio 3		
maschio 4		
maschio 5		
maschio 6		
maschio 7		
maschio 8		
maschio 9		
maschio 10		
parete	0	0
	1345,48	1,33
	1392,01	2,00



	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1 Acciaio	0,00	0,00
	675,90	9,82
	675,90	19,65
telaio 2 Acciaio		
telaio 3 Acciaio		
telaio 4 Acciaio		
telaio 5 Acciaio		
telaio 6 Acciaio		

	V _t (KN)	δ (mm)
telaio 1 C.A.		
telaio 2 C.A.		
telaio 3 C.A.		
telaio 4 C.A.		
telaio 5 C.A.		
telaio 6 C.A.		



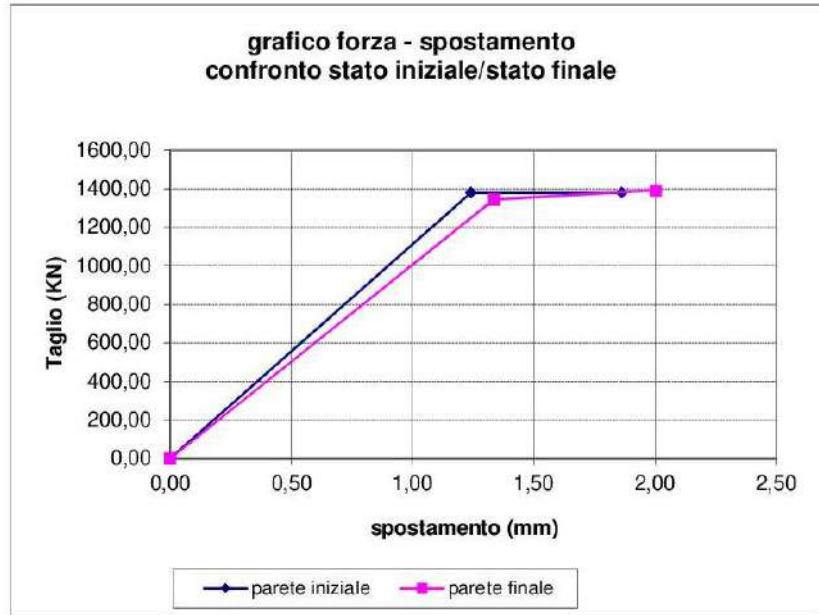
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Confronto tra stato iniziale e stato finale

	V_f (KN)	δ (mm)
Parete Iniziale	0,00	0,00
	1379,07	1,24
	1379,07	1,86
Parete Finale	0,00	0,00
	1345,48	1,33
	1392,01	2,00

lavoro di deformazione		
$L_{def.in}$	1711,4	KNmm
$L_{def.fin}$	1811,7	KNmm





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

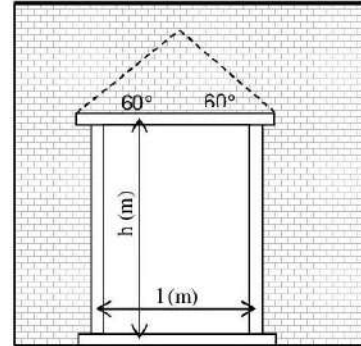
VERIFICA DEI TELAI METALLICI

TELAIO N. 1

luce telaio l	1,52	m
altezza telaio h	2,39	m

Tipo di acciaio S275

f_{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f_{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ_{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
E =	210000	N/mm ²	modulo elastico



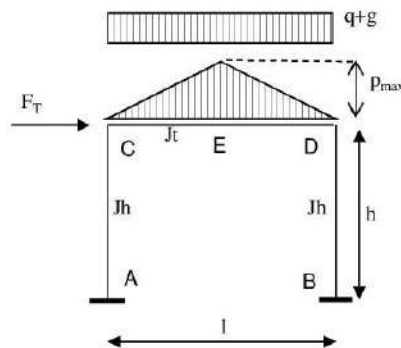
Analisi dei carichi agenti sul telaio

	L(dx)	L(sx)	carichi permanenti		carichi variabili	
			g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
solaio sovrastante	4,8	4,8	7	7	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
33,6	14,4

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	16,57

Schema statico:



Totale carichi permanenti	g =	41,88	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_G =$	1,5
Totale carichi variabili	q =	14,4	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_Q =$	1,5



COMUNE DI GENOVA

coeff. di combinazione

$\Psi_{21} =$	1
---------------	---

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q \cdot \Psi_{21}$) =	84,42	KN/m
--	-------	------

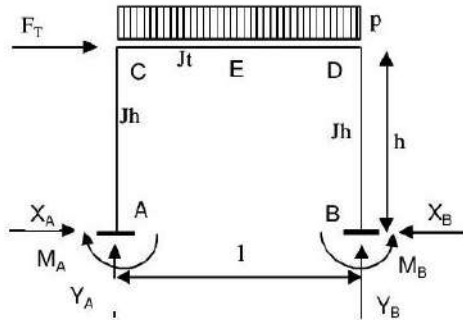
Traverso	tipo	HEB	220
	tipo	HEB	220

$J_x = 8091 \text{ cm}^4$
 $J_x = 8091 \text{ cm}^4$

numero profili	2
numero profili	2

p (KN/m)	84,42
F_T (KN)	137,79
l (m)	1,52
h (m)	2,39
J_t (cm ⁴)	16182
J_h (cm ⁴)	16182

$K = 1,57237$
 $K = J_t^2 h / (J_h^2 l)$



Reazioni vincolari

	dovute a p	dovute a F_T	sovrapp.	
X_A	5,711	-68,895	-63,184	KN
Y_A	64,163	-97,946	-33,784	KN
M_A	4,550	-90,22	-85,67	KNm
X_B	5,711	68,895	74,606	KN
Y_B	64,163	97,946	162,109	KN
M_B	4,550	90,220	94,770	KNm

Sollecitazioni di calcolo

	asta AC		asta CD			asta BD	
	A	C	C	D	E	B	D
M_{Ed} (KNm)	-85,67	65,34	65,34	-83,54	15,28	94,77	-83,54
V_{Ed} (KN)	63,18	63,18	-33,78	-162,11	-97,95	74,61	74,61
N_{Ed} (KN)	33,78	33,78	-74,61	-74,61	-74,61	-162,11	-162,11

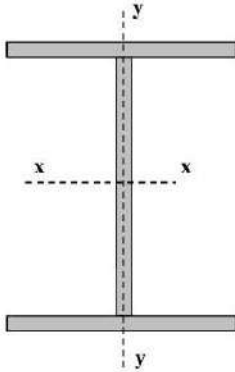


COMUNE DI GENOVA

PIEDRITTI

Piedritti tipo

Numero di profili per ogni piedritto:



valori del singolo profilo	A =	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	b =	220	mm	larghezza delle ali
	t _f =	16	mm	spessore delle ali
	t _w =	9,5	mm	spessore dell'anima
	r =	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	220	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _f + (t _w + 2*r)*t _f)

Tipo di acciaio

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{MD} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo ε = 0,9244 ε = √(235/f_{yk})

Azione di compressione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di compressione:

Azione di flessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di flessione:

Azione di pressoflessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di pressoflessione:

c = 152,0 α = 0,60



COMUNE DI GENOVA

$$x = 31,03$$

$$\psi = -0,76$$

$$396\varepsilon/(13\alpha-1) = 53,623$$

$$36\varepsilon/\alpha = 55,275$$

$$456\varepsilon/(13\alpha-1) = 61,747$$

$$41,5\varepsilon/\alpha = 63,72$$

$$42\varepsilon(0,67+0,33\psi) = 92,412$$

$$62\varepsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} = 87,634$$

verifica la classe 1

verifica la classe 2

verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b \cdot t_w \cdot 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h \cdot 2 \cdot t_f \cdot 2 \cdot r$ $t = t_w$)

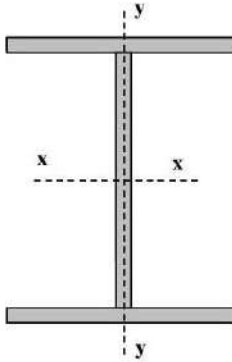


COMUNE DI GENOVA

TRAVERSI

Traverso tipo HEB
220

Numero di profili per il traverso: 2



valori del singolo profilo	A =	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	b =	220	mm	larghezza delle ali
	t _f =	16	mm	spessore delle ali
	t _w =	9,5	mm	spessore dell'anima
	r =	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	220	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A_v = A - 2b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _k =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{MD} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di compressione

Ala c/t = 5,45 classe 1
 Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di compressione: 1

Azione di flessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
 Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di flessione: 1

Azione di pressoflessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
 Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di pressoflessione: 1

c = 152,0

α = 0,55



COMUNE DI GENOVA

$$\begin{aligned}x &= 14,28 & \psi &= -0,87 \\396\epsilon/(13\alpha-1) &= 59,907 & 456\epsilon/(13\alpha-1) &= 68,984 \\36\epsilon/\alpha &= 60,842 & 41,5\epsilon/\alpha &= 70,138 \\42\epsilon/(0,67+0,33\psi) &= 101 \\62\epsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} &= 99,459 \\ \text{verifica la classe} & & 1 \\ \text{verifica la classe} & & 2 \\ \text{verifica la classe} & & 3\end{aligned}$$

Classe di appartenenza del profilo	I	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b \cdot t_w \cdot 2 \cdot r$ $t = t_r$; per l'anima: $c = h \cdot 2 \cdot t_r \cdot 2 \cdot r$ $t = t_w$)



COMUNE DI GENOVA

Resistenze di calcolo

Piedritti

$M_{c,Rd} = 433,19 \text{ KNm}$ Resistenza di calcolo a flessione
 $V_{c,Rd} = 844,36 \text{ KN}$ Resistenza di calcolo a taglio
 $N_{c,Rd} = 4768,8 \text{ KN}$ Resistenza di calcolo a sforzo normale

Traverso

$M_{c,Rd} = 433,19 \text{ KNm}$ Resistenza di calcolo a flessione
 $V_{c,Rd} = 844,36 \text{ KN}$ Resistenza di calcolo a taglio
 $N_{c,Rd} = 4768,8 \text{ KN}$ Resistenza di calcolo a sforzo normale

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica nella sezione

Piedritti

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,0884 \leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
 $\rho = 0,000$ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
 $(A - 2bt_f)/A = 0,2267$
 $a = 0,227$ $a = (A - 2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

sezione	$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica $M_{N,y,Rd}/M_{Ed} \geq 1$
A	0,0070844	433,1904762	433,1904762	-85,7	5,06	verificato
C	0,0070844	433,1904762	433,1904762	65,3	6,63	verificato
B	0,0339939	433,1904762	433,1904762	94,8	4,57	verificato
D	0,0339939	433,1904762	433,1904762	-83,5	5,19	verificato

Traverso

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1920 \leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio
 $\rho = 0,000$ Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
 $(A - 2bt_f)/A = 0,2267$
 $a = 0,227$ $a = (A - 2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$

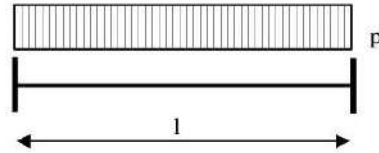
sezione	$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica
C	0,0156448	433,1904762	433,1904762	65,3	6,63	verificato
D	0,0156448	433,1904762	433,1904762	-83,5	5,19	verificato
E	0,0156448	433,1904762	433,1904762	15,3	28,35	verificato

$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / \gamma_{M0})$ Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
 $(M_{c,Rd} = M_{d,y,Rd} = W_{d,min} * f_{yk} / \gamma_{M0})$ Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
 $(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A * f_{yk} / \gamma_{M0})$ Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
 $(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (\sqrt{3} * \gamma_{M0}))$ Resistenza di calcolo a taglio



COMUNE DI GENOVA

Verifiche allo SLE (deformabilità) del traverso



$p = 84,42$ KN/m

$l = 1,52$ m

$M_{Ed} = 24,38$ KNm

$M_{el} = 385,26$ KNm

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_0$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti $g = 41,88$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 14,4$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q$) = $84,42$ KN/m

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,09	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,03	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	0,12	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$

Valori limite

$\delta_{max} / L = 1/k$ $k = 400$

$\delta_2 / L = 1/k$ $k = 500$

$\delta_{max, LIM} = 3,800$ mm

$\delta_{2, LIM} = 3,040$ mm

$\delta_{max} < \text{del valore limite} _ \text{VERIFICATO}$

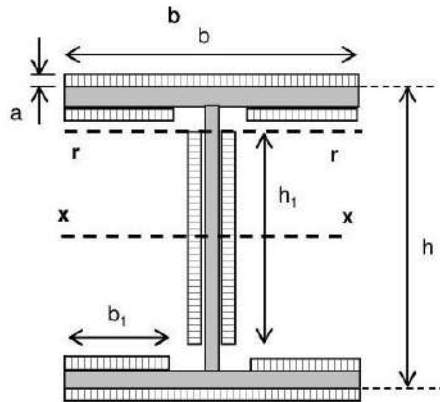
$\delta_2 < \text{del valore limite} _ \text{VERIFICATO}$



COMUNE DI GENOVA

VERIFICA COLLEGAMENTO SALDATO PIEDRITTO - TRAVERSO

verifiche collegamenti saldati in sommità del piedritto e alla base (collegamento piedritto - piastra di base) saldature con cordoni d'angolo



b =	220	mm	max	
b ₁ =	80	mm	220	ok
h ₁ =	130	mm	87	ok
h =	220	mm	152	ok
s =	10	mm	spessore cordone	
a =	7,071	mm	sezione di gola	

V _{Ed} =	74,606	KN
N _{Ed} =	162,11	KN
M _{Ed} =	94,77	KNm

f_{yk} = 275,00 tensione caratteristica di snervamento
 β₁ = 0,7 acciaio s275
 β₂ = 0,85 acciaio s275

Le caratteristiche geometriche sotto riportate, tengono conto della riduzione dei cordoni di saldatura dovuta alla presenza di più profili che ostacolano la realizzazione dei cordoni stessi sull'intero perimetro di ciascun profilo.

J_x = 11191,1 cm⁴ momento di inerzia della sezione resistente delle saldature
 A = 123,7 cm² area della sezione resistente delle saldature
 W_x = 955,9 cm³ modulo di resistenza elastico
 S_r = 506,76 cm³ momento statico rispetto all'asse x della parte di sezione staccata dall'asse r

cordoni d'anima

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

n_⊥ = 6,814 KN/cm² tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_⊥ = 0,000 KN/cm² tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_∥ = 2,389 KN/cm² tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / t_{\perp} \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 7,22 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	-------------------

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / t_{\perp} = 6,81 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / t_{\perp} \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	-------------------

$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$



COMUNE DI GENOVA

cordoni d'ala

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

- $n_{\perp} = 11,224 \text{ KN/cm}^2$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
- $t_{\perp} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
- $\tau_{\parallel} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / t_{\perp} \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 11,22 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	------------

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

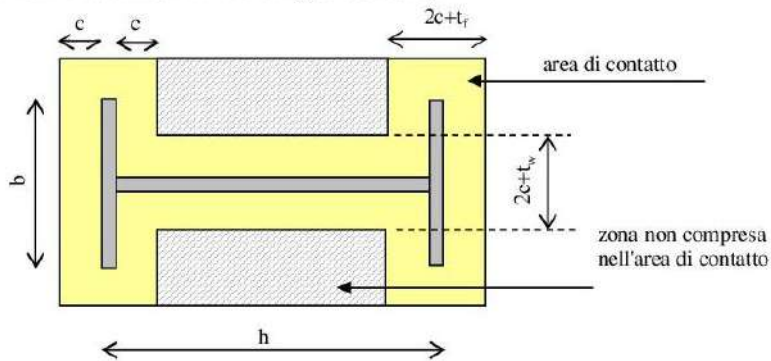
$n_{\perp} / t_{\perp} = 11,22 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / t_{\perp} \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	------------

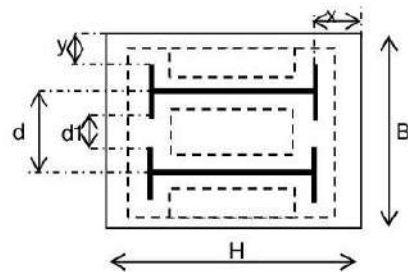
$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$

VERIFICA COLLEGAMENTO MONTANTE-FONDAZIONE (giunto di base)

- $n = 2$ numero profili
- $b = 220 \text{ mm}$
- $h = 220 \text{ mm}$
- $t_f = 16 \text{ mm}$
- $t_w = 9,5 \text{ mm}$



- $d = 260 \text{ mm}$ interasse profili del piedritto (caso di due o più profili)
- $B = 520 \text{ mm}$ larghezza piastra
- $H = 380 \text{ mm}$ lunghezza piastra
- $x = 80 \text{ mm}$ ok
- $y = 20 \text{ mm}$ ok
- $d1 = 40 \text{ mm}$ ok



Piastra di base

spessore della piastra di base $t = 25 \text{ mm}$

Tipo di acciaio $s275$

$f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} = 430,00 \text{ N/mm}^2$	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M10} = 1.05$	coefficiente parziale di sicurezza



COMUNE DI GENOVA

<i>Tirafondi</i>	numero	8	diámetro (mm)	16	area resistente bullone (mm ²)	157
	classe	8,8			diámetro del foro piastra (mm)	17

caratteristiche dei bulloni	$f_{yb} =$	649,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
	$f_{td} =$	800,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
	$\gamma_{M2} =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$F_{v,Rd} =$	60,29	KN	resistenza di calcolo a taglio del singolo bullone
	$F_{t,Rd} =$	90,43	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per snervamento dell'acciaio)

caratteristiche ancoraggio (ancoraggio chimico)	$\tau_r =$	10,00	N/mm ²	adesione resina-clc
	$L_b =$	200,00	mm	lunghezza di ancoraggio
	$\gamma_m =$	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$d_0 =$	18,00	mm	diámetro del foro nel clc
	$F_{t,Rd} =$	90,43	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per resistenza del supporto)

La resistenza a trazione del singolo bullone è rappresentata dal valore minimo tra la resistenza per snervamento dell'acciaio e la resistenza per adesione al supporto

$N_{ud} =$	90,43	KN	resistenza ultima a trazione del bullone
------------	-------	----	--

Cordolo in C.A.

Calcestruzzo	C25/30	$R_{ck} =$	30,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione su cubi
		$f_{ck} =$	24,90	N/mm ²	resistenza cilindrica da usare nei calcoli
		$f_{ctm} =$	2,56	N/mm ²	resistenza media a trazione semplice
		$f_{ctk} =$	1,79	N/mm ²	resistenza caratteristica a trazione semplice
		$f_{ctm} =$	3,07	N/mm ²	resistenza media a trazione per flessione
		$f_{cd} =$	14,11	N/mm ²	resistenza di calcolo ($f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ctk} / \gamma_c$)

$\alpha_{cc} =$	0,85
$\gamma_c =$	1,5

Calcolo della resistenza di progetto del giunto

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

$f_j =$ resistenza di progetto del giunto

$\beta_j =$ coefficiente di giunto. Può essere assunto uguale a 2/3 se la resistenza caratteristica della malta è non minore del 20% della resistenza caratteristica del calcestruzzo del cordolo e lo spessore della malta è non maggiore di 0,2 volte la larghezza minima di base della piastra di acciaio

$k_j =$ coefficiente di concentrazione, normalmente uguale a 1

$\beta_j =$	0,667
-------------	-------

$f_j =$	9,407	N/mm ²
---------	-------	-------------------

$k_j =$	1,000
---------	-------



COMUNE DI GENOVA

Calcolo dell'area effettiva di contatto della piastra di base

Larghezza addizionale "c" $c = t \cdot (f_{yk} / (3 \cdot f_t \cdot \gamma_{M0}))^{0,5}$

c = 76,16 mm

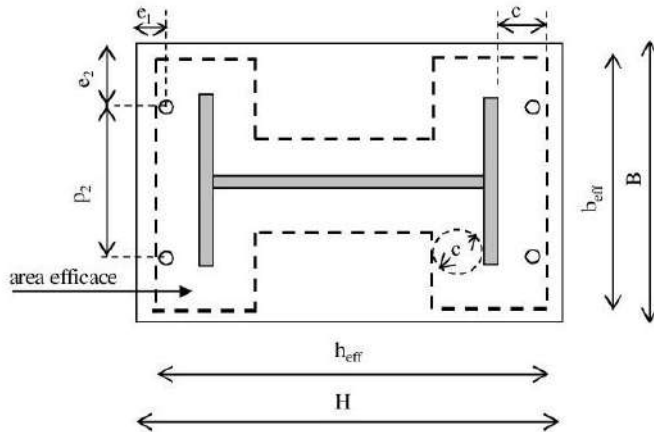
Larghezza efficace "b_{eff}"

b_{eff} = 520,00 mm

Altezza efficace di contatto "h_{eff}"

h_{eff} = 372,32 mm²

Verifica della capacità portante del giunto



Dimensioni della piastra

B =	520	mm	larghezza della piastra
H =	380	mm	altezza della piastra
b _{eff} =	520	mm	largh. efficace della piastra
h _{eff} =	372,3	mm	alt. efficace della piastra
t =	25	mm	spessore della piastra
n =	2		numero di profili

Posizionamento tirafondi

e ₁ =	35	mm	valore ammesso
e ₂ =	80	mm	valore ammesso
p ₂ =	120	mm	valore ammesso

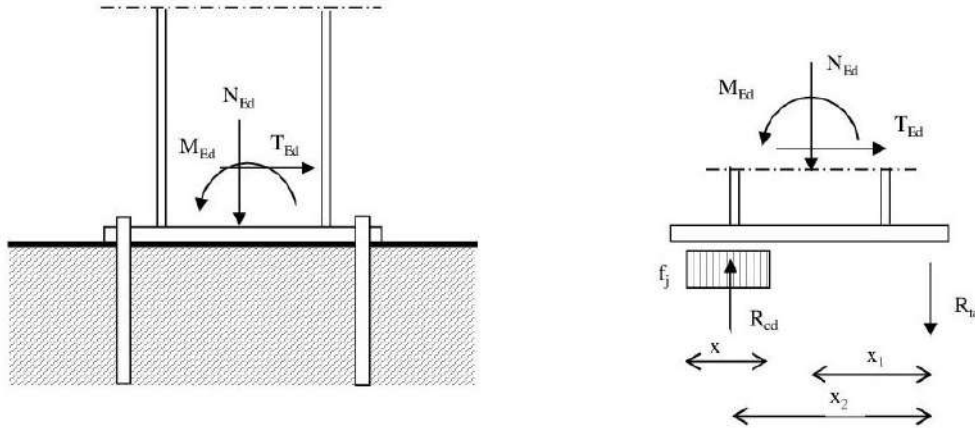
Valori limite per posizionamento tirafondi

	min		max
e ₁ =	20,4	mm	140
e ₂ =	20,4	mm	140
p ₂ =	40,8	mm	200

I tirafondi si trovano all'interno dell'area di contatto efficace



COMUNE DI GENOVA



Per la verifica deve risultare: $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

sezione	N_{Ed} KN	M_{Ed} KNm	T_{Ed} KN	R_{td} KN	R_{cd} KN	x mm	x_1 mm	x_2 mm	M_{Rd} KNm
A	33,78	-85,67	63,18	361,73	327,94	67,04	155,0	307,6	106,12
B	-162,11	94,77	74,61	361,73	523,84	107,09	155,0	287,6	125,54

verificato

verificato

N_{Ed}, M_{Ed}, T_{Ed} = sollecitazioni di calcolo (sforzo normale "N" positivo se di trazione)

R_{td} = risultante delle trazioni (resistenza ultima a trazione dei tirafondi)

$R_{td} = N_{td} \cdot n$ (resistenza di un bullone x numero di bulloni in zona tesa)

R_{cd} = risultante delle compressioni (resistenza ultima a compressione sul cordolo in C.A.)

$R_{cd} = R_{cd} - N_{Ed}$ (per l'equilibrio alla traslazione verticale)

x = altezza sulla quale sono distribuiti gli sforzi di compressione nel C.A.

$x = R_{cd} / (f_j \cdot b_{eff})$

x_1 = braccio della risultante delle trazioni rispetto al baricentro della piastra

$x_1 = (H - 2 \cdot e_1) / 2$

x_2 = braccio della coppia interna

$x_2 = (H - e_1) - (H - h_{eff}) / 2 - x / 2$

M_{Rd} = momento resistente del giunto

$M_{Rd} = N_{Ed} \cdot x_1 + R_{cd} \cdot x_2$ (per l'equilibrio alla rotazione attorno baricentro tirafondi)

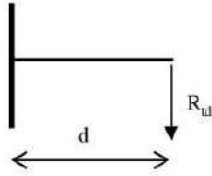
Verifica a flessione della piastra

Avendo rispettato la larghezza efficace "e", la piastra risulta automaticamente verificata nei confronti della flessione generata dalle tensioni di compressione nel C.A.

La verifica verrà pertanto condotta considerando solamente la flessione generata dalle trazioni nei tirafondi.



COMUNE DI GENOVA



d = 45 mm

W_{pl} = 81250,00 mm³

modulo di resistenza plastico

Sollecitazioni

V_{Ed} = 361,728 KN

sollecitazione tagliante

M_{Ed} = 16277,76 KNmm

sollecitazione flettente

Resistenze di calcolo

M_{c,Rd} = 21279,76 KNmm

Resistenza di calcolo a flessione

(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / γ_{M0})

V_{c,Rd} = 1965,74 KN

Resistenza di calcolo a taglio

(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (√3 * γ_{M0}))

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1840 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio

ρ = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

M_{y,v,Rd} = 21279,762 KNmm

KNmm

Resistenza a flessione ridotta per effetto del taglio

M_{Ed} = 16277,760 KNmm

KNmm

Sollecitazione flettente

M_{y,v,Rd} ≥ M_{Ed}

verificato

Verifica a rifollamento della piastra

Resistenza di calcolo a rifollamento: F_{b,Rd} = k * α * f_{tk} * d * t / γ_{M2}

d = 16 mm diametro del bullone

t = 25 mm spessore della piastra

f_{tk} = 430,00 N/mm² resistenza a rottura della piastra

α = 0,686 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
α = min[e₁ / (3d₀); f_{tb} / f_t; 1]

k = 2,5 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
k = min(2,8e₂ / d₀ - 1,7; 1)

F_{b,Rd} = 236,08 KN

resistenza di calcolo a rifollamento

F_{v,Ed} = 9,326 KN

sollecitazione tagliante sul singolo bullone

F_{b,Rd} ≥ F_{v,Ed} Verificato



COMUNE DI GENOVA

Verifica di resistenza dei tirafondi

Verifica per presenza combinata di taglio e trazione

$F_{v,Ed}/F_{v,Rd} + F_{t,Ed}/1,4 \cdot F_{t,Rd} =$	0,845	≤ 1 - verificato
---	-------	-----------------------

La condizione $F_{t,Ed}/F_{t,Rd} \leq 1$ è automaticamente soddisfatta



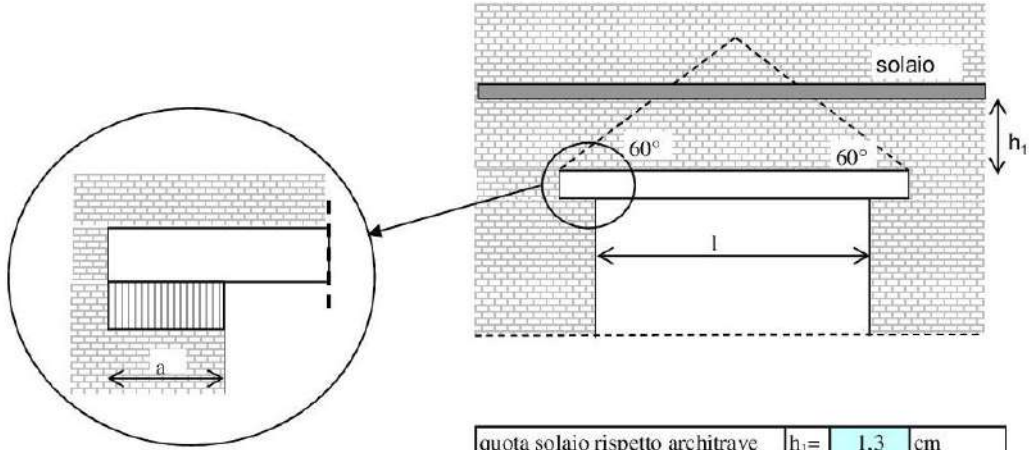
COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 3

ARCHITRAVE N° 1

VERIFICA ARCHITRAVE IN ACCIAIO



quota solaio rispetto architrave $h_1 = 1,3$ cm

luce architrave "l" 1,74 m

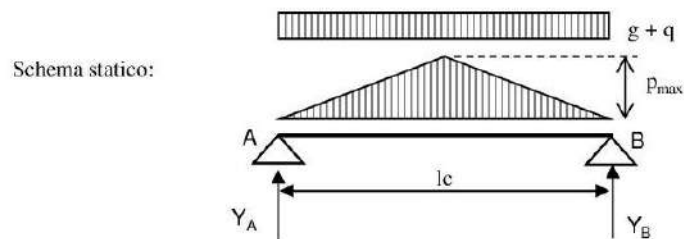
lunghezza di appoggio $a = 20$ cm

luce di calcolo "lc" 1,94 m

	carichi permanenti		carichi variabili			
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	4,8	4,8	7	7	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
33,36	14,299

	spessore	massa vol.	P_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	18,96

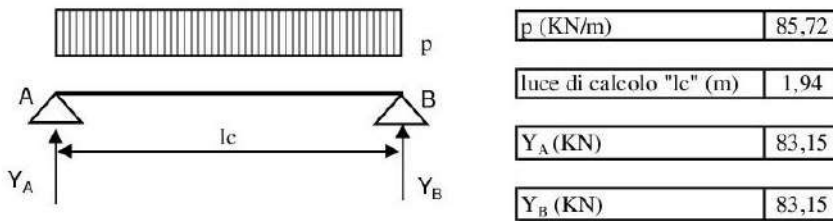




COMUNE DI GENOVA

Totale carichi permanenti	$g =$	42,85	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_G =$	1,5
Totale carichi variabili	$q =$	14,299	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_Q =$	1,5

Combinazione di carico ($g \times \gamma_G + q \times \gamma_Q$) =	85,72	KN/m
--	-------	------

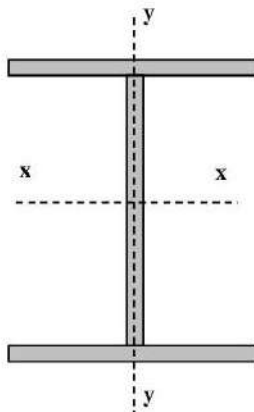


Sollecitazioni di calcolo

M_{Ed}	40,33	KNm
V_{Ed}	83,15	KN
N_{Ed}	0,00	KN

Profilati

Profilato tipo	HEB	Numero di profili per l'architrave	2
	220		



valori del singolo profilo	$A =$	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	$b =$	220	mm	larghezza delle ali
	$t_f =$	16	mm	spessore delle ali
	$t_w =$	9,5	mm	spessore dell'anima
	$r =$	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	$h =$	220	mm	altezza del profilo



COMUNE DI GENOVA

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _f + (t _w + 2*r)*t _f)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di flessione

Ala c/t = 5,45 classe 1

Anima c/t = 16,00 classe 1

Classe di appartenenza del profilo: 1

(per profili IPE o HE → per l'ala: c = b - t_w - 2·r t = t_f ; per l'anima: c = h - 2·t_f - 2·r t = t_w)

Resistenze di calcolo

M_{c,Rd} = 433,19 KNm Resistenza di calcolo a flessione

V_{c,Rd} = 844,36 KN Resistenza di calcolo a taglio

N_{c,Rd} = 4768,8 KN Resistenza di calcolo a sforzo normale



COMUNE DI GENOVA

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,0985 \quad \leq 0,5 : \text{ si può trascurare l'influenza del taglio}$$

$$p = 0,000 \quad \text{Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento}$$

$M_{y,v,Rd}$ KNm	M_{Ed} KNm	$M_{y,v,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica
433,19	40,33	10,74	verificato

$$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$$

Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)

$$(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$$

Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)

$$(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$$

Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)

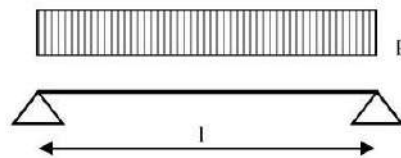
$$(V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})$$

Resistenza di calcolo a taglio

$$(M_{y,v,Rd} = (W_{pl} - r \cdot A_v^2 / (4 \cdot t_w)) \cdot f_{yk} / \gamma_{M0})$$

Resistenza convenzionale a flessione retta in presenza di taglio non trascurabile

Verifiche allo SLE (deformabilità) dell'architrave



$$p = 85,72 \text{ KN/m}$$

$$l = 1,94 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 40,33 \text{ KNm}$$

$$M_{el} = 385,26 \text{ KNm}$$

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0}$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{Ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

$$\text{Totale carichi permanenti} \quad g = 42,85 \text{ KN/m}$$

$$\text{coeff. parziale di sicurezza} \quad \gamma_G = 1,5$$

$$\text{Totale carichi variabili} \quad q = 14,299 \text{ KN/m}$$

$$\text{coeff. parziale di sicurezza} \quad \gamma_Q = 1,5$$

$$\text{Combinazione di carico} \quad (g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q) = 85,72 \text{ KN/m}$$

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,23	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,16	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	0,39	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$



COMUNE DI GENOVA

Valori limite

$\delta_{\max} / L = 1/k$

k =	400
-----	-----

$\delta_2 / L = 1/k$

k =	500
-----	-----

$\delta_{\max, LIM} =$	4,850	mm
------------------------	-------	----

$\delta_{2, LIM} =$	3,880	mm
---------------------	-------	----

δ_{\max}	< del valore limite __ VERIFICATO
-----------------	-----------------------------------

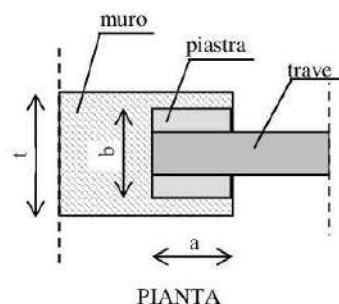
δ_2	< del valore limite __ VERIFICATO
------------	-----------------------------------



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE SULLA MURATURA PER CARICHI CONCENTRATI

presenza di piastra di appoggio	no
profondità della piastra di appoggio	a (cm) = 20
larghezza della piastra di appoggio	b (cm) = 22
spessore del muro	t (cm) = 60



Caratteristiche della muratura

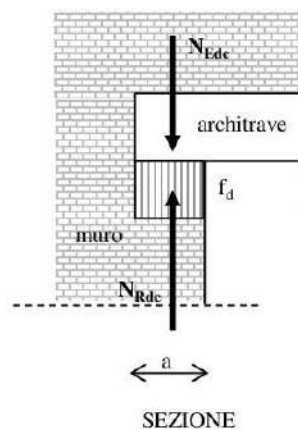
muratura in pietra a spacco con buona tessitura

$f_m = 260 \text{ N/cm}^2$ Resistenza media a compressione

Livello di conoscenza LC1

Coeff. parziale di sicurezza γ_M 1

Fattore di confidenza 1,35



Verifica per carichi verticali concentrati

In riferimento a quanto riportato nell'Eurocodice 6 al punto 6.1.3., il valore di progetto del carico verticale N_{Edc} deve essere minore o uguale al valore della resistenza di progetto a compressione della muratura per carichi concentrati verticali N_{Rdc} .

Deve risultare: $N_{Edc} \leq N_{Rdc}$

$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$

dove: β = coefficiente di miglioramento per carichi concentrati variabile tra 1 e 1,5: a favore di sicurezza si sceglie $\beta = 1$

A_b = area dell'impronta del carico

f_d = resistenza di progetto a compressione della muratura



COMUNE DI GENOVA

area dell'impronta di carico:

a (cm) = 20

b (cm) = 44

$A_b = 880 \text{ cm}^2$

$f_d = 192,59 \text{ N/cm}^2$ Resistenza di calcolo a compressione della muratura

$N_{Edc} = 83,15 \text{ KN}$ Valore di progetto del carico verticale concentrato sull'appoggio

$N_{Rdc} = 169,48 \text{ KN}$ Resistenza di calcolo della muratura ai carichi verticali concentrati

$N_{Edc} / N_{Rdc} = 0,491$ **≤ 1 verificato**



COMUNE DI GENOVA

5.4. APERTURA VARCO TIPO 2 L=194 CM

PIANO:	PRIMO	PARETE N°	4
--------	-------	-----------	---

ANALISI DEI CARICHI

Solaio copertura

Elementi strutturali (G_1)				KN/m ²	
copertura legno?	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,5	0,50
tavelloni					0,00
soletta cls	s (m)=	0	γ (KN/m ³)=	10	0,00
				G₁ =	0,50

Elementi non strutturali (G_2)		KN/m ²
tegole		0,20
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,20
intonaco		
tegole		
		G₂ =
		0,40

Carichi variabili (Q)		KN/m ²
carico di esercizio (q_k)		0,80
		q_k =
		0,80

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
γ_{G1} =	1	1,30
γ_{G2} =	1	1,50
γ_Q =	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1}$ =	0,50	0,65	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2}$ =	0,40	0,60	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q$ =	0,00	1,20	KN/m ²
q_i =	0,90	2,45	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

Solaio sottotetto

<i>Elementi strutturali (G₁)</i>					KN/m ²
controsoffitto intonacato su rete	i (m)=	1	p (KN/m)=	0,8	0,80
tavelloni					0,00
soletta cls alleggerito	s (m)=	1	γ (KN/m ³)=	0	0,00
G₁ =					0,80

<i>Elementi non strutturali (G₂)</i>		KN/m ²
pavimento		0,00
isolamento termico e impermeabilizzazione		0,00
intonaco		0,00
incidenza tramezzi		0,00
G₂ =		0,00

<i>Carichi variabili (Q)</i>		KN/m ²
carico di esercizio (q _k)		0,00
q_k =		0,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
γ _{G1} =	1	1,30
γ _{G2} =	1	1,50
γ _Q =	0	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
G ₁ x γ _{G1} =	0,80	1,04	KN/m ²
G ₂ x γ _{G2} =	0,00	0,00	KN/m ²
q _k x γ _Q =	0,00	0,00	KN/m ²
q ₁ =	0,80	1,04	KN/m ²



COMUNE DI GENOVA

Solaio piano tipo

Elementi strutturali (G_1)						KN/m ²
peso proprio (travetti, pignatte, soletta)						2,00
G₁ =						2,00

Elementi non strutturali (G_2)						KN/m ²
pavimento						0,45
incidenza tramezze						1,50
intonaco						0,10
massetto impianti						0,95
G₂ =						3,00

Carichi variabili (Q)						KN/m ²
carico di esercizio (q_k)						3,00
q_k =						3,00

Coefficienti parziali (γ_F) per le azioni (verifica SLU)

	(favorevole)	(sfavorevole)
$\gamma_{G1} =$	1	1,30
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0,6	1,50

Combinazione fondamentale (SLU)

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

	(favorevole)	(sfavorevole)	
$G_1 \times \gamma_{G1} =$	2,000	2,60	KN/m ²
$G_2 \times \gamma_{G2} =$	3,000	4,5	KN/m ²
$q_k \times \gamma_Q =$	1,800	4,50	KN/m ²
q₁ =	6,800	11,60	KN/m²



COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 4

CARICHI SULLA PARETE

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante

	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	per verifiche ad azioni	
				orizzontali	verticali
coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_{G2} =$				1	1,5
muro sovrastante	4	0,6	21	50,40	75,60
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00
				0,00	0,00

Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai

S.L.U. per verifiche ad azioni orizzontali (taglio): utilizzo dei coefficienti di combinazione "favorevoli"

S.L.U. per verifiche ad azioni verticali (compressione): utilizzo dei coefficienti di combinazione "sfavorevoli"

	L(dx)	L(sx)	per verifiche ad azioni orizzontali		per verifiche ad azioni verticali		per verifiche ad azioni orizzontali	per verifiche ad azioni verticali
			q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	p	p
			KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m	KN/m
solaio di copertura	3,9	4,7	0,90	0,90	2,45	2,45	3,87	10,54
solaio sottotetto	3,9	4,7	0,80	0,80	1,05	1,05	3,44	4,52
solaio tipo	3,9	4,7	6,80	6,80	11,60	11,60	29,24	49,88
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
							0,00	0,00
Totale carico distribuito (KN/m)							86,95	140,53

H = altezza del muro sovrastante (spessore t)

L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra

p = carico



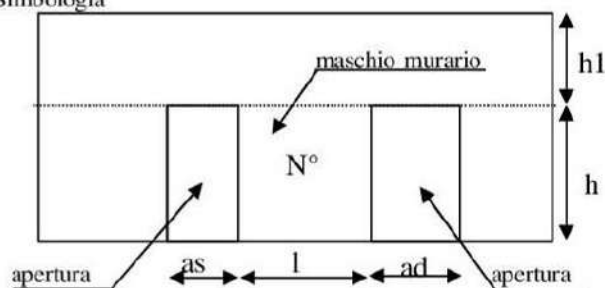
COMUNE DI GENOVA

PIANO:	PRIMO	PARETE N°	4
--------	-------	-----------	---

STATO ATTUALE

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



as = apertura a sinistra
 ad = apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h_1 = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 $i = l + as/2 + ad/2$
 Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I
 (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f_{v0}	f_b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari **3**

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h_1 (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	1,22	2,4	3,1	1,3	0,65	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,71
2	1,22	1,56	2,78	0,92	0,93	0,65	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,31
3	1,56	0	3,15	5,25	0,55	0,8	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	6,03
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00



COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C.8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ = peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

f_m =	2	N/mm ²
---------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	2	3
				1 minimo	2 medio	3 massimo

N°	Tipol.	f	τ_0	f_{v0}	E	G	w	σ_0
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
1	3	260	5,6	0	870	290	21	217,96
2	3	260	5,6	0	870	290	21	414,10
3	3	260	5,6	0	870	290	21	171,18
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f = resistenza media a compressione della muratura
 τ_0 = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{v0} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E = valore medio del modulo di elasticità normale
 G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w = peso specifico medio
 σ_0 = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC =		1,35		Verifica compressione								
				coeff. riduz. Φ		0,97		coeff sic. $\gamma_m =$			2	
N°	Tipol.	f_d	τ_{od}	f_{vod}	E	G	w	σ_o	σ base	$f_{d,rid}$		
		N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	217,96	366,74	1336		
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	414,10	682,49	1336		
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	171,18	305,00	1336		
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			
0		0	0,00	0				0,00	0,00			

f_d = resistenza media di progetto a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media di progetto a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f \cdot \Phi / (FC \cdot \gamma_m)$

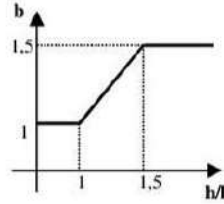




COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,774	1,000
2	3,022	1,500
3	0,6	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377	0,65	3,1	2,4	2,015	1131	226121,4
2	377	0,65	0,92	2,78	0,598	1131	19110,0
3	377	0,8	5,25	3,15	4,2	1131	380808,1
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							626039,4

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	V_{ts}
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione, valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \cdot \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

V_{ts} = resistenza a taglio per scorrimento



COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Inserire il codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità μ	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%e
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%e

	$V_{t\ irr}$	$V_{t\ reg}$	$V_{t\ lim}$	V_t	$V_{t\ pf}$	$V_{t\ ts}$	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u\ max}$
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	333,00			332,999	514,48		333,00	1,47	taglio trazione	1,5	2,21	12,00
2	84,35			84,3471	67,45		67,45	3,53	pressoflessione	2	7,06	27,80
3	639,01			639,007	1110,62		639,01	1,68	taglio trazione	1,5	2,52	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

- $V_{t\ irr}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari
- $V_{t\ reg}$ = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- $V_{t\ lim}$ = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari
- V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)
- $V_{t\ pf}$ = resistenza a taglio per pressoflessione
- $V_{t\ ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento
- V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra $V_{t\ ts}$, V_t e $V_{t\ pf}$)
- δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico
- μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e
- δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
- $\delta_{u\ max}$ = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

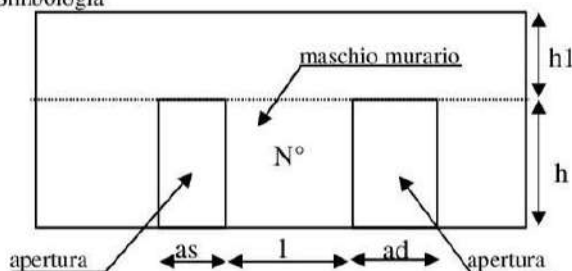
PIANO: PRIMO

PARETE N° 4

STATO MODIFICATO

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEI MASCHI MURARI

Simbologia



- as= apertura a sinistra
- ad= apertura a destra
- l = lunghezza maschio murario
- h = altezza maschio murario
- t = spessore maschio murario
- h₁ = altezza fascia di piano
- i = interasse maschio murario
- i = l + as/2 + ad/2
- Tipol. = tipologia della muratura tab C8.5.I (circ. 7/2019)

Nel caso di muratura recente, con blocchi artificiali di tecnologia moderna, indicare di seguito i parametri meccanici e la relativa descrizione. Tale nuova tipologia viene archiviata con il numero 9 "nuova muratura"

Parametri meccanici (punto 11.10 NTC2018)							Descrizione
n	f	f _{vo}	f _b	E	G	W	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni con malta cementizia ecc.
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN/m ³	
9	4	0,22	30	4000	800	14	

numero di maschi murari **3**

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	t (m)	Tipol.	Descrizione	i (m)
1	0	2,44	2,4	1,88	1,3	0,65	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3,10
2	2,44	1,56	2,78	0,92	0,93	0,65	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,92
3	1,56	0	3,15	5,25	0,55	0,8	3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	6,03
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00
0									0,00





COMUNE DI GENOVA

Presenza o meno di caratteristiche diverse da quelle standar di cui alla tab. C8.5.I circ. 7/2019

N°	Descrizione	cod.	STATO ATTUALE			INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO			intonaco armato	
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	sp cm	γ KN/m ³
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	s	s						

s = presenza della caratteristica
 MB= malta buona
 RL= ricorsi o listature
 CT= connessione trasversale
 RA= ristilatura armata con connessione dei paramenti
 IML= iniezioni di miscele leganti
 IA= intonaco armato
 sp= spessore complessivo sulle due facce dell'intonaco armato
 γ= peso specifico intonaco armato

Nel caso di muratura di mattoni pieni (tip. 7) si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm².

In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm²).

Inserire il valore della resistenza media a compressione della malta f_m

$f_m=$	2	N/mm ²
--------	---	-------------------

Nel caso di pareti di notevole spessore (> 70cm) i coefficienti migliorativi per intonaco armato e per ristilatura armata, devono essere opportunamente ridotti. Riduzione del:

30	%
----	---

Valori dei parametri meccanici standard della muratura (tabella C8.5.I - circ. 7/2019)

riduzione percentuale moduli elastici	50	%	valori delle resistenze	1	1 minimo
				2	2 medio
				3	3 massimo

N°	Tipol.	f N/cm ²	τ ₀ N/cm ²	f _{vo} N/cm ²	E N/mm ²	G N/mm ²	w KN/m ³	σ ₀ KN/m ²
1	3	260	5,6	0	870	290	21	290,79
2	3	260	5,6	0	870	290	21	515,75
3	3	260	5,6	0	870	290	21	171,18
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00
0								0,00

f = resistenza media a compressione della muratura
 τ₀ = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)
 f_{vo} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)
 E = valore medio del modulo di elasticità normale
 G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale
 w = peso specifico medio
 σ₀ = tensione media di compressione a metà altezza pannello murario



COMUNE DI GENOVA

Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (tab. C8.5.II circ. 7/2019)

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato		
			MB	RL	CT	RA	IML	IA
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						
0		0						

Coefficienti correttivi da usare nel calcolo

N°	Descrizione	cod.	attuale			consolidato					
			MB	RL	CT	RA	IML	IA	prd	max	coeff
1	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
2	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	3	1,3	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	2,40	1
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									
0		0									

prd = prodotto tra i due coefficienti più alti nello stato consolidato

max = coefficiente massimo ammissibile nello stato consolidato (tab. C8.5.II)

coeff = coefficiente da usare nei calcoli nello stato consolidato (il minimo tra "prd" e "max")

Parametri meccanici corretti secondo i coeff. di tab. C8.5.II circ. 7/2019

Fattore di confidenza FC = **1,35**

Verifica compressione	
coeff. riduz. Φ	0,97
coeff sic. γ_m	2

N°	Tipol.	f_d N/cm ²	τ_{od} N/cm ²	f_{vod} N/cm ²	E N/mm ²	G N/mm ²	w KN/m ³	σ_o KN/m ²	σ base KN/m ²	$f_{d,rid}$ KN/m ²
1	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	290,79	480,54	1335,7
2	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	515,75	842,68	1335,7
3	3	275,4	5,93	0	1131,00	377,00	21,00	171,18	305,00	1335,7
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	
0		0	0,00	0				0,00	0,00	

f_d = resistenza media a compressione della muratura

τ_{od} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature irregolari)

f_{vod} = resistenza media a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (murature regolari)

E = valore medio del modulo di elasticità normale

G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale

w = peso specifico medio (comprensivo di eventuale intonaco armato)

σ_o = tensione media di compressione

σ base = tensione media di compressione alla base del pannello murario

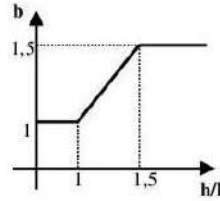
$f_{d,rid}$ = resistenza media di progetto a compressione ridotta = $f_d / (\Phi \cdot \gamma_m)$



COMUNE DI GENOVA

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	1,277	1,277
2	3,022	1,500
3	0,6	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	377,00	0,65	1,88	2,4	1,222	#####	110114,9
2	377,00	0,65	0,92	2,78	0,598	#####	19110,0
3	377,00	0,8	5,25	3,15	4,2	#####	380808,1
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
0							
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							510032,9

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

Calcolo della resistenza a taglio per scorrimento, nel caso di murature regolari

	M	N	e	l'	σ_n	f_{vd}	$f_{v,lim}$	$V_{t,ts}$
	KNm	KN	m	m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	KN
1								
2								
3								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								
0								

M = momento associato alla resistenza taglio-scorrimento

N = sforzo normale agente

e = eccentricità

l' = lunghezza della zona compressa

σ_n = tensione normale media agente sulla parte compressa della sezione

f_{vd} = resistenza di calcolo a taglio in presenza di compressione valutata come $f_{vd} = f_{vo} + 0,4 \sigma_n \leq f_{v,lim}$

$f_{v,lim} = 0,065 \cdot f_b / 0,7$ resistenza limite di rottura a taglio dei blocchi

$V_{t,ts}$ = resistenza a taglio per scorrimento





COMUNE DI GENOVA

Nel caso di muratura regolare, è possibile scegliere se utilizzare la formula semplificata valida per le murature irregolari (più cautelativa) oppure quella completa valida per le murature regolari	
Inserire 1 per utilizzare la formula completa, relativa alle murature regolari	2

Codice per il calcolo dello spostamento al limite ultimo: 1: spostamento al limite ultimo pari a quello massimo previsto dalla normativa 2: spostamento al limite ultimo pari a quello elastico moltiplicato per il coeff. di duttilità	2
---	---

Inserire il valore massimo dello spostamento ultimo rispetto all'altezza del maschio murario		
nel caso di rottura a taglio	5	%
nel caso di rottura a pressoflessione	10	%

	V _{i irr}	V _{i reg}	V _{i lim}	V _i	V _{i pf}	V _{i ts}	V _u	δ _e	tipo di rottura	μ	δ _u	δ _{u,max}
	KN	KN	KN	KN	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	175,96			175,962	243,78		175,96	1,60	taglio trazione	1,5	2,40	12,00
2	92,48			92,4762	79,58		79,58	4,16	pressoflessione	2	8,33	27,80
3	639,01			639,007	1110,62		639,01	1,68	taglio trazione	1,5	2,52	15,75
0												
0												
0												
0												
0												
0												
0												

V_{i irr} = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature irregolari

V_{i reg} = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari

V_{i lim} = resistenza a taglio limite per trazione (fessurazione diagonale) in murature regolari

V_i = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)

V_{i pf} = resistenza a taglio per pressoflessione

V_{i ts} = resistenza a taglio per scorrimento

V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_{i ts}, V_i e V_{i pf})

δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico

μ = coefficiente di duttilità = δ_u/δ_e

δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo

δ_{u,max} = spostamento max = 0,5% h per rottura a taglio 1,0% *h per rottura a pressoflessione



COMUNE DI GENOVA

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,40
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	175,96
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2	KN	45,81
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 3	KN	639,01
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	860,78

Lo spostamento finale della parete è calcolato tenendo conto del coefficiente di duttilità di ogni singolo maschio murario

VERIFICHE

a) La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) %

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) %

K_{in} (KN/m)	626039,4461
K_{fin} (KN/m)	510032,9

variazione percentuale: %

La verifica NON è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo

b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{i, in}$ (KN)	1014,22
$V_{i, fin}$ (KN)	860,78

La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u, in}$ (mm)	2,21
$\delta_{u, fin}$ (mm)	2,40

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	N
VERIFICA DELLA RESISTENZA	N
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

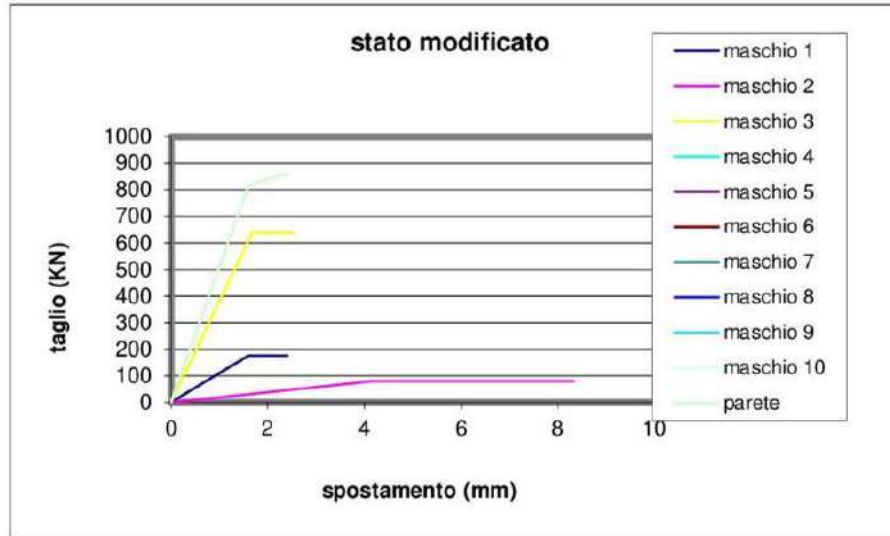
PARERE VERIFICATA



COMUNE DI GENOVA

Grafico del comportamento della parete nello stato modificato

	V_t (KN)	δ (mm)
1	0	0
	176,0	1,60
2	0	0
	79,6	4,16
3	0	0
	639,0	1,68
0	0	0
	0	0
0	0	0
	0	0
0	0	0
	0	0
0	0	0
	0	0
0	0	0
	0	0
parete	0	0
	815,0	1,60
	860,8	2,40





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 4

Occorre progettare una o più cerchiature di rinforzo

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI

1 Acciaio: s275

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²
$\gamma_{M0} =$	1,05	
$E =$	210000	N/mm ²

tensione caratteristica di snervamento
tensione caratteristica di rottura
coefficiente parziale di sicurezza
modulo elastico

2 Calcestruzzo armato

$R_{ck} =$	35,00	N/mm ²
$f_{cd} =$	16,462	N/mm ²
$\gamma_{M0} =$	1,5	
$E =$	32588	N/mm ²

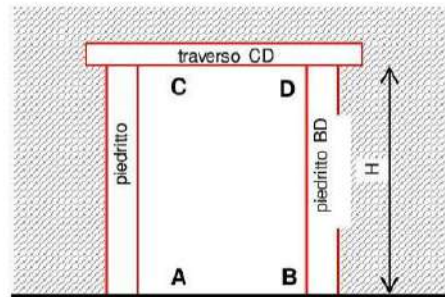
resistenza caratteristica a compressione
tensione di calcolo $f_{cd} = 0,85 \cdot 0,83 \cdot R_{ck} / \gamma_{M0}$
coefficiente parziale di sicurezza
modulo elastico $E = E_{cm} = 22.000 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3}$

TELAJ IN ACCIAIO

Numero di telai da inserire nella parete 1

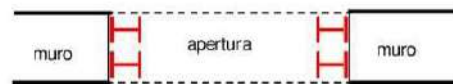
Il telaio è formato da due piedritti, quello di destra (AC), quello di sinistra (BD) e dal traverso (CD). Ciascun piedritto può essere formato con uno o più profili metallici. Nella figura a lato ciascun piedritto è formato da 2 profili metallici.

prospetto



H_{telajo} (cm)	228	(Altezza media dei telai)
K_{ric} (KN/m)	22101	(Rigidità richiesta ai telai)
$J_{x,\text{piedr}}$ (cm ⁴)	5197	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

pianta



n	nome	tipo piedritto			H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNcm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
		n	serie	tipo								
1	TA1	2	HEB	220	228	1471	16182	68811,1	38526,19	9,82	164,94	675,90
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0						0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALI								68811,1			164,94	675,90



COMUNE DI GENOVA

VERIFICHE

a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	626039,45
K_{fin} (KN/m)	578843,98

variazione percentuale:

-7,54	%
-------	---

La verifica risulta pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t, in}$ (KN)	1014,22
$V_{t, fin}$ (KN)	1025,71

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u, in}$ (mm)	2,209
$\delta_{u, fin}$ (mm)	2,397

La verifica risulta pertanto soddisfatta

Riepilogo delle verifiche

VERIFICA DELLA RIGIDEZZA	S
VERIFICA DELLA RESISTENZA	S
VERIFICA DELLO SPOSTAMENTO	S

Lavoro di deformazione (KNmm)	
Stato iniziale	1391,678
Stato finale	1518,3549

PARERE VERIFICATA	SI
-------------------	----

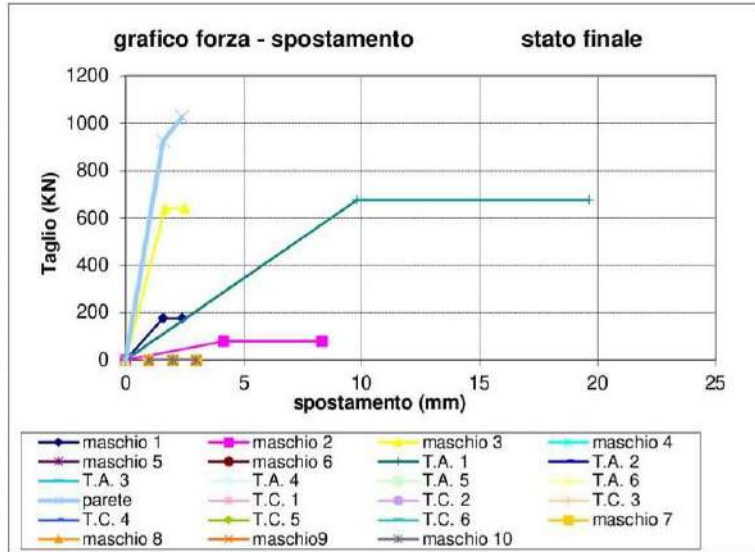


COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Finale con contributo cerchiature

	V_t (KN)	δ (mm)
maschio 1	0	0
	176,0	1,60
maschio 2	176,0	2,40
	0	0
maschio 3	79,6	4,16
	79,6	8,33
maschio 4	0	0
	639,01	1,68
maschio 5	639,01	2,52
maschio 6		
maschio 7		
maschio 8		
maschio 9		
maschio 10		
parete	0	0
	924,99	1,60
	1025,71	2,40



	V_t (KN)	δ (mm)
telaio 1	0,00	0,00
Acciaio	675,90	9,82
	675,90	19,65
telaio 2		
Acciaio		
telaio 3		
Acciaio		
telaio 4		
Acciaio		
telaio 5		
Acciaio		
telaio 6		
Acciaio		

	V_t (KN)	δ (mm)
telaio 1		
C.A.		
telaio 2		
C.A.		
telaio 3		
C.A.		
telaio 4		
C.A.		
telaio 5		
C.A.		
telaio 6		
C.A.		



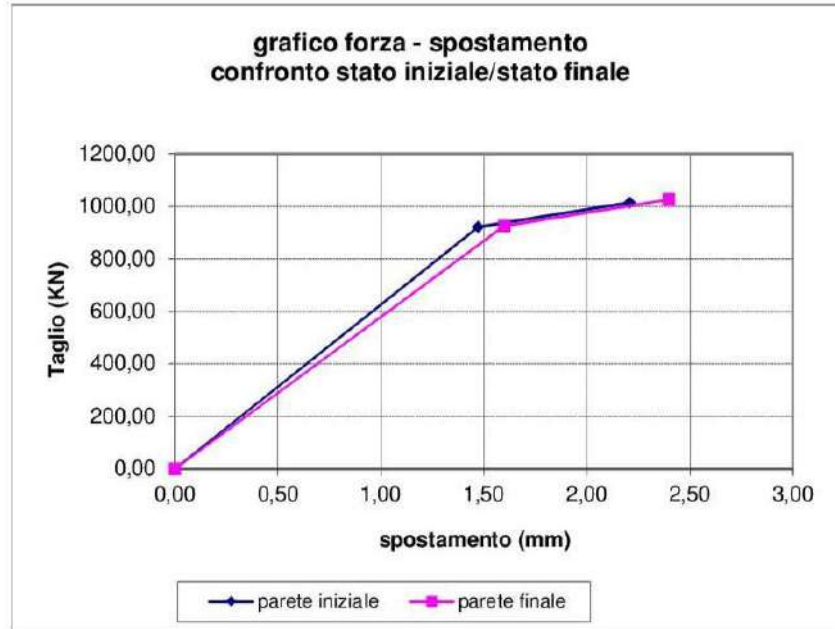
COMUNE DI GENOVA

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Confronto tra stato iniziale e stato finale

	V_t (KN)	δ (mm)
Parete Iniziale	0,00	0,00
	921,94	1,47
	1014,22	2,21
Parete Finale	0,00	0,00
	924,99	1,60
	1025,71	2,40

lavoro di deformazione		
$L_{def,fin}$	1391,7	KNmm
$L_{def,fin}$	1518,4	KNmm





COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 4

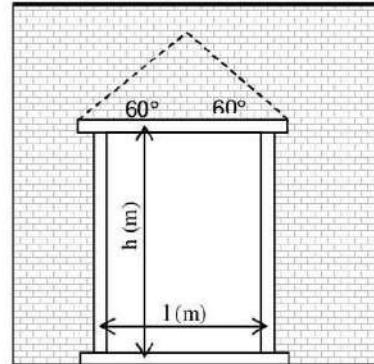
VERIFICA DEI TELAI METALLICI

TELAIO N. 1

luce telaio l	2,22	m
altezza telaio h	2,39	m

Tipo di acciaio s275

f_{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f_{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ_{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza
E =	210000	N/mm ²	modulo elastico



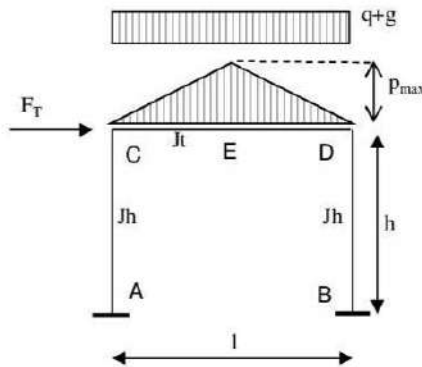
Analisi dei carichi agenti sul telaio

	carichi permanenti		carichi variabili			
	L(dx)	L(sx)	g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	3,9	4,7	6,5	6,5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
27,95	12,9

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	24,19

Schema statico:



Totale carichi permanenti $g = 40,05$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 12,9$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$



COMUNE DI GENOVA

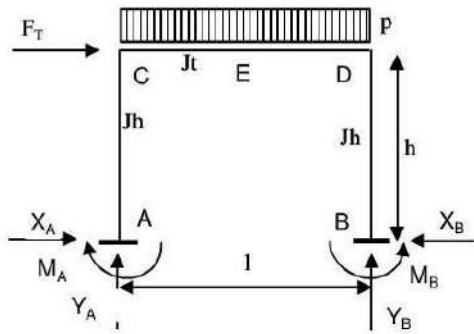
coeff. di combinazione $\Psi_{21} = 1$

Combinazione di carico $(g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q \cdot \Psi_{21}) = 79,42$ KN/m

Traverso	tipo	HEB	220	$J_x = 8091$ cm ⁴	numero profili	2
	Piedritto	tipo	HEB			220

p (KN/m)	79,42
F _T (KN)	164,94
l (m)	2,22
h (m)	2,39
J _t (cm ⁴)	16182
J _h (cm ⁴)	16182

$K = 1,07658$
 $K = J_t \cdot h / (J_h \cdot l)$



Reazioni vincolari

	dovute a p	dovute a F _T	sovrapp.	
X _A	13,308	-82,470	-69,162	KN
Y _A	88,158	-76,883	11,275	KN
M _A	10,602	-111,76	-101,16	KNm
X _B	13,308	82,470	95,778	KN
Y _B	88,158	76,883	165,040	KN
M _B	10,602	111,763	122,365	KNm

Sollecitazioni di calcolo

	asta AC		asta CD			asta BD	
	A	C	C	D	E	B	D
M _{Ed} (KNm)	-101,16	64,14	64,14	-106,54	27,72	122,37	-106,54
V _{Ed} (KN)	69,16	69,16	11,27	-165,04	-76,88	95,78	95,78
N _{Ed} (KN)	-11,27	-11,27	-95,78	-95,78	-95,78	-165,04	-165,04

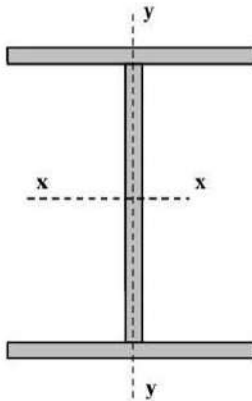


COMUNE DI GENOVA

PIEDRITTI

Piedritti tipo HEB
220

Numero di profili per ogni piedritto: 2



valori del singolo profilo	A =	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	b =	220	mm	larghezza delle ali
	t _f =	16	mm	spessore delle ali
	t _w =	9,5	mm	spessore dell'anima
	r =	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	220	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A_v = A - 2b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f)

Tipo di acciaio s275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo ε = 0,9244 ε = √(235/f_{yk})

Azione di compressione

Ala	c/t =	5,45	classe	1	classe per azione di compressione: 1
Anima	c/t =	16,00	classe	1	

Azione di flessione

Ala	c/t =	5,45	classe	1	classe per azione di flessione: 1
Anima	c/t =	16,00	classe	1	

Azione di pressoflessione

Ala	c/t =	5,45	classe	1	classe per azione di pressoflessione: 1
Anima	c/t =	16,00	classe	1	

c = 152,0 α = 0,60



COMUNE DI GENOVA

$$x = 31,59$$

$$\psi = -0,80$$

$$396\varepsilon/(13\alpha-1) = 53,435$$

$$36\varepsilon/\alpha = 55,106$$

$$456\varepsilon/(13\alpha-1) = 61,531$$

$$41,5\varepsilon/\alpha = 63,525$$

$$42\varepsilon/(0,67+0,33\psi) = 95,901$$

$$62\varepsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} = 92,653$$

verifica la classe 1

verifica la classe 2

verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo

1

(azione di pressoflessione)

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)

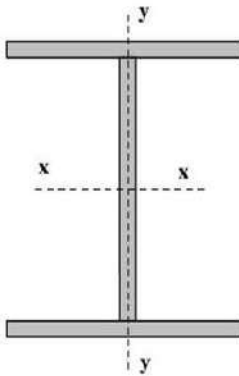


COMUNE DI GENOVA

TRAVERSI

Traverso tipo

Numero di profili per il traverso:



valori del singolo profilo	A =	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	b =	220	mm	larghezza delle ali
	t _f =	16	mm	spessore delle ali
	t _w =	9,5	mm	spessore dell'anima
	r =	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	220	mm	altezza del profilo

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _f + (t _w + 2*r)*t _f)

Tipo di acciaio

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo ε = 0,9244 ε = √(235/f_{yk})

Azione di compressione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di compressione:

Azione di flessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di flessione:

Azione di pressoflessione

Ala c/t = 5,45 classe 1
Anima c/t = 16,00 classe 1

classe per azione di pressoflessione:

c = 152,0 α = 0,56



COMUNE DI GENOVA

$$x = 18,33$$

$$\psi = -0,86$$

$$396\epsilon/(13\alpha-1) = 58,255$$

$$36\epsilon/\alpha = 59,395$$

$$456\epsilon/(13\alpha-1) = 67,082$$

$$41,5\epsilon/\alpha = 68,469$$

$$42\epsilon/(0,67+0,33\psi) = 100,93$$

$$62\epsilon(1-\psi)\sqrt{-\psi} = 99,368$$

verifica la classe 1

verifica la classe 2

verifica la classe 3

Classe di appartenenza del profilo	1	(azione di pressoflessione)
------------------------------------	----------	-----------------------------

(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)



COMUNE DI GENOVA

Resistenze di calcolo

Piedritti

M_c,Rd = 433,19 KNm Resistenza di calcolo a flessione
V_c,Rd = 844,36 KN Resistenza di calcolo a taglio
N_c,Rd = 4768,8 KN Resistenza di calcolo a sforzo normale

Traverso

M_c,Rd = 433,19 KNm Resistenza di calcolo a flessione
V_c,Rd = 844,36 KN Resistenza di calcolo a taglio
N_c,Rd = 4768,8 KN Resistenza di calcolo a sforzo normale

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica nella sezione

Piedritti

V_Ed / V_c,Rd = 0,1134 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio
rho = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
(A - 2bt_f)/A = 0,2267
a = 0,227 a = (A-2bt_f)/A se <= 0,5 altrimenti a = 0,5

Table with 7 columns: sezione, n = N_ed/N_pl,Rd, M_pl,y,Rd, M_N,y,Rd, M_Ed, M_N,y,Rd/M_Ed, esito della verifica. Rows A, C, B, D show verification results as 'verificato'.

Traverso

V_Ed / V_c,Rd = 0,1955 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio
rho = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)
(A - 2bt_f)/A = 0,2267
a = 0,227 a = (A-2bt_f)/A se <= 0,5 altrimenti a = 0,5

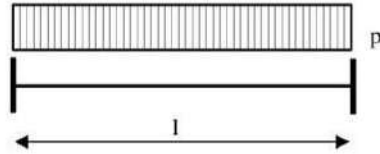
Table with 7 columns: sezione, n = N_ed/N_pl,Rd, M_pl,y,Rd, M_N,y,Rd, M_Ed, M_N,y,Rd/M_Ed, esito della verifica. Rows C, D, E show verification results as 'verificato'.

(M_c,Rd = M_pl,y,Rd = W_pl,y * f_yk / gamma_M0) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
(M_c,Rd = M_el,y,Rd = W_el,min * f_yk / gamma_M0) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
(N_c,Rd = N_pl,Rd = A * f_yk / gamma_M0) Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
(V_c,Rd = A_v * f_yk / (sqrt(3) * gamma_M0)) Resistenza di calcolo a taglio



COMUNE DI GENOVA

Verifiche allo SLE (deformabilità) del traverso



$p = 79,42$ KN/m

$l = 2,22$ m

$M_{Ed} = 48,93$ KNm

$M_{el} = 385,26$ KNm

Momento al limite elastico ($W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_0$)

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti $g = 40,05$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_G = 1,5$

Totale carichi variabili $q = 12,9$ KN/m

coeff. parziale di sicurezza $\gamma_Q = 1,5$

Combinazione di carico ($g + \gamma_G g + \gamma_Q q$) = $79,42$ KN/m

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,37	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,12	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	0,49	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$

Valori limite

$\delta_{max} / L = 1/k$ $k = 400$

$\delta_2 / L = 1/k$ $k = 500$

$\delta_{max, LIM} = 5,550$ mm

$\delta_{2, LIM} = 4,440$ mm

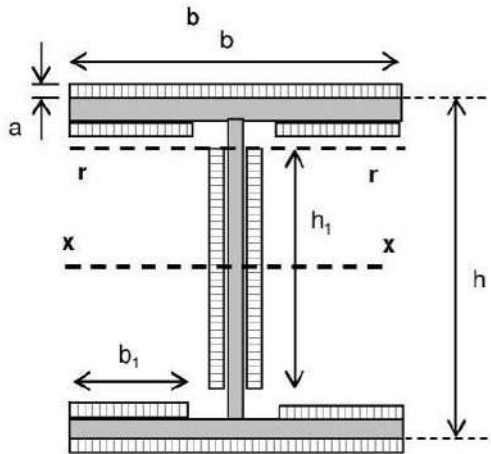
$\delta_{max} <$ del valore limite __ VERIFICATO

$\delta_2 <$ del valore limite __ VERIFICATO



VERIFICA COLLEGAMENTO SALDATO PIEDRITTO - TRAVERSO

verifiche collegamenti saldati in sommità del piedritto e alla base (collegamento piedritto - piastra di base) saldature con cordoni d'angolo



b =	220	mm	max	
b ₁ =	80	mm	87	ok
h ₁ =	130	mm	152	ok
h =	220	mm		
s =	10	mm		spessore cordone
a =	7,071	mm		sezione di gola

V _{Ed} =	95,778	KN
N _{Ed} =	165,04	KN
M _{Ed} =	122,37	KNm

f_{yk} = 275,00 tensione caratteristica di snervamento
 β₁ = 0,7 acciaio S275
 β₂ = 0,85 acciaio S275

Le caratteristiche geometriche sotto riportate, tengono conto della riduzione dei cordoni di saldatura dovuta alla presenza di più profili che ostacolano la realizzazione dei cordoni stessi sull'intero perimetro di ciascun profilo.

- J_x = 11191,1 cm⁴ momento di inerzia della sezione resistente delle saldature
- A = 123,7 cm² area della sezione resistente delle saldature
- W_x = 955,9 cm³ modulo di resistenza elastico
- S_r = 506,76 cm³ momento statico rispetto all'asse x della parte di sezione staccata dall'asse r

cordoni d'anima

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

- n_⊥ = 8,441 KN/cm² tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
- t_⊥ = 0,000 KN/cm² tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
- τ_∥ = 3,067 KN/cm² tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 8,98 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$	verificato
--	-------------------

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 8,44 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$	verificato
---	-------------------

$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$



COMUNE DI GENOVA

cordoni d'ala

Si considera la sezione di gola in posizione ribaltata

- $n_{\perp} = 14,134 \text{ KN/cm}^2$ tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
- $t_{\perp} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
- $\tau_{\parallel} = 0,000 \text{ KN/cm}^2$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

Per la verifica deve risultare: $(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ e $n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} = 14,13 \text{ KN/cm}^2$

$(n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0,5} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ verificato

$\beta_1 \cdot f_{yk} = 19,25 \text{ KN/cm}^2$

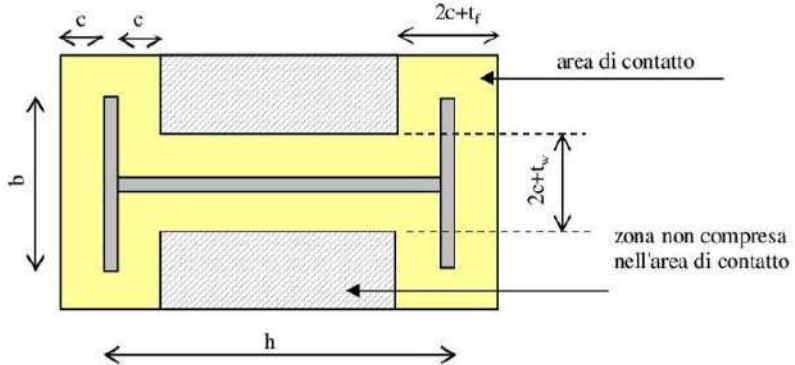
$n_{\perp} / + / t_{\perp} / = 14,13 \text{ KN/cm}^2$

$n_{\perp} / + / t_{\perp} / \leq \beta_2 \cdot f_{yk}$ verificato

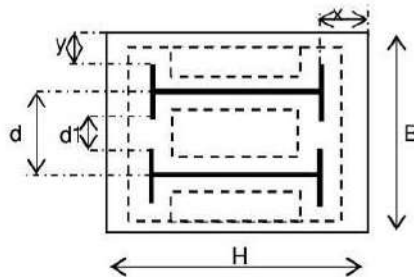
$\beta_2 \cdot f_{yk} = 23,375 \text{ KN/cm}^2$

VERIFICA COLLEGAMENTO MONTANTE-FONDAZIONE (giunto di base)

- $n = 2$ numero profili
- $b = 220 \text{ mm}$
- $h = 220 \text{ mm}$
- $t_f = 16 \text{ mm}$
- $t_w = 9,5 \text{ mm}$



- $d = 260 \text{ mm}$ interasse profili del piedritto (caso di due o più profili)
- $B = 520 \text{ mm}$ larghezza piastra
- $H = 380 \text{ mm}$ lunghezza piastra
- $x = 80 \text{ mm}$ ok
- $y = 20 \text{ mm}$ ok
- $dI = 40 \text{ mm}$ ok



Piastra di base

spessore della piastra di base $t = 25 \text{ mm}$

Tipo di acciaio $s275$

$f_{yk} =$	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M2} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza



COMUNE DI GENOVA

Tirafondi	numero	8	diametro (mm)	16	area resistente bullone (mm ²)	157
	classe	8.8			diametro del foro piastra (mm)	17

caratteristiche dei bulloni	f_{yb}	649,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
	f_{tb}	800,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
	γ_{M2}	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	$F_{v,Rd}$	60,29	KN	resistenza di calcolo a taglio del singolo bullone
	$F_{t,Rd}$	90,43	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per snervamento dell'acciaio)

caratteristiche ancoraggio (ancoraggio chimico)	τ_t	10,00	N/mm ²	adesione resina-cls
	L_h	200,00	mm	lunghezza di ancoraggio
	γ_m	1,25		coefficiente parziale di sicurezza
	d_0	18,00	mm	diametro del foro nel cls
	$F_{t,Rd}$	90,43	KN	resistenza di calcolo a trazione del singolo bullone (per resistenza del supporto)

La resistenza a trazione del singolo bullone è rappresentata dal valore minimo tra la resistenza per snervamento dell'acciaio e la resistenza per adesione al supporto

N_{td}	90,43	KN	resistenza ultima a trazione del bullone
----------	-------	----	--

Cordolo in C.A.

Calcestruzzo	C25/30	R_{ck}	30,00	N/mm ²	resistenza caratteristica a compressione su cubi
		f_{ck}	24,90	N/mm ²	resistenza cilindrica da usare nei calcoli
		f_{ctm}	2,56	N/mm ²	resistenza media a trazione semplice
		f_{ctk}	1,79	N/mm ²	resistenza caratteristica a trazione semplice
α_{cc}	0,85	f_{ctm}	3,07	N/mm ²	resistenza media a trazione per flessione
γ_c	1,5	f_{cd}	14,11	N/mm ²	resistenza di calcolo ($f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ctk} / \gamma_c$)

Calcolo della resistenza di progetto del giunto

$$f_j = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{cd}$$

f_j = resistenza di progetto del giunto

β_j = coefficiente di giunto. Può essere assunto uguale a 2/3 se la resistenza caratteristica della malta è non minore del 20% della resistenza caratteristica del calcestruzzo del cordolo e lo spessore della malta è non maggiore di 0,2 volte la larghezza minima di base della piastra di acciaio

k_j = coefficiente di concentrazione, normalmente uguale a 1

β_j	0,667
-----------	-------

f_j	9,407	N/mm ²
-------	-------	-------------------

k_j	1,000
-------	-------



COMUNE DI GENOVA

Calcolo dell'area effettiva di contatto della piastra di base

Larghezza addizionale "c" $c = t \cdot (f_{yk} / (3 \cdot f_t \cdot \gamma_{MD}))^{0.5}$

c = 76,16 mm

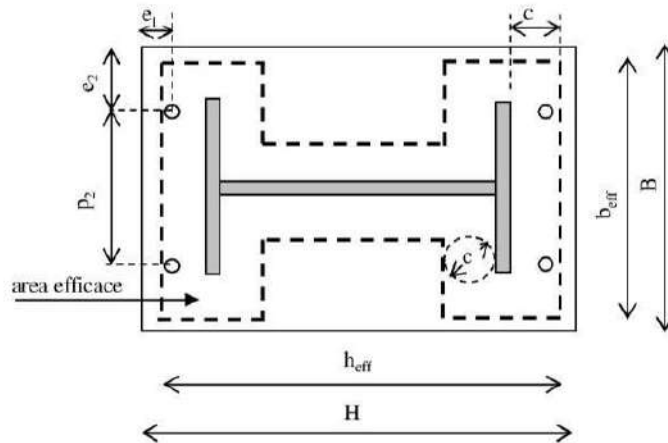
Larghezza efficace "b_{eff}"

b_{eff} = 520,00 mm

Altezza efficace di contatto "h_{eff}"

h_{eff} = 372,32 mm²

Verifica della capacità portante del giunto



Dimensioni della piastra

Table with dimensions: B = 520 mm (larghezza della piastra), H = 380 mm (altezza della piastra), b_eff = 520 mm (largh. efficace della piastra), h_eff = 372,3 mm (alt. efficace della piastra), t = 25 mm (spessore della piastra), n = 2 (numero di profili)

Posizionamento tirafondi

e1 = 35 mm valore ammesso

e2 = 80 mm valore ammesso

p2 = 120 mm valore ammesso

Valori limite per posizionamento tirafondi

Table with min and max values for e1: min 20,4 mm, max 140

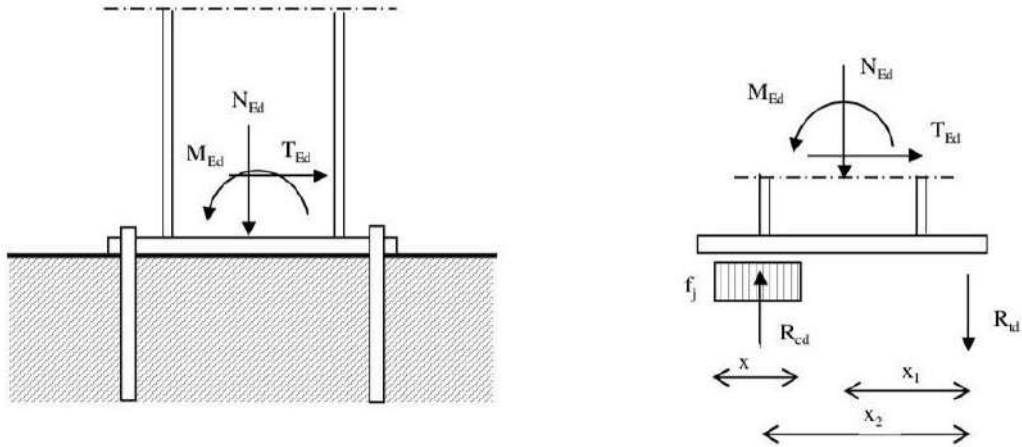
Table with min and max values for e2: min 20,4 mm, max 140

Table with min and max values for p2: min 40,8 mm, max 200

I tirafondi si trovano all'interno dell'area di contatto efficace



COMUNE DI GENOVA



Per la verifica deve risultare: $M_{Rd} \geq M_{Ed}$

sezione	N_{Ed} KN	M_{Ed} KNm	T_{Ed} KN	R_{td} KN	R_{cd} KN	x mm	x_1 mm	x_2 mm	M_{Rd} KNm
A	-11,27	-101,16	69,16	361,73	373,00	76,26	155,0	303,0	111,28
B	-165,04	122,37	95,78	361,73	526,77	107,69	155,0	287,3	125,77

verificato

verificato

N_{Ed} , M_{Ed} , T_{Ed} = sollecitazioni di calcolo (sforzo normale "N" positivo se di trazione)

R_{td} = risultante delle trazioni (resistenza ultima a trazione dei tirafondi)

$$R_{td} = N_{ud} \cdot n \quad (\text{resistenza di un bullone } \times \text{ numero di bulloni in zona tesa})$$

R_{cd} = risultante delle compressioni (resistenza ultima a compressione sul cordolo in C.A.)

$$R_{cd} = R_{td} - N_{Ed} \quad (\text{per l'equilibrio alla traslazione verticale})$$

x = altezza sulla quale sono distribuiti gli sforzi di compressione nel C.A.

$$x = R_{cd} / (f_c \cdot b_{eff})$$

x_1 = braccio della risultante delle trazioni rispetto al baricentro della piastra

$$x_1 = (H - 2 \cdot e_1) / 2$$

x_2 = braccio della coppia interna

$$x_2 = (H - e_1) - (H - h_{eff}) / 2 - x / 2$$

M_{Rd} = momento resistente del giunto

$$M_{Rd} = N_{Ed} \cdot x_1 + R_{cd} \cdot x_2 \quad (\text{per l'equilibrio alla rotazione attorno baricentro tirafondi})$$

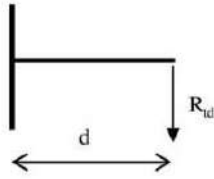
Verifica a flessione della piastra

Avendo rispettato la larghezza efficace "c", la piastra risulta automaticamente verificata nei confronti della flessione generata dalle tensioni di compressione nel C.A.

La verifica verrà pertanto condotta considerando solamente la flessione generata dalle trazioni nei tirafondi.



COMUNE DI GENOVA



d = 45 mm

W_{pl} = 81250,00 mm³

modulo di resistenza plastico

Sollecitazioni

V_{Ed} = 361,728 KN

sollecitazione tagliante

M_{Ed} = 16277,76 KNmm

sollecitazione flettente

Resistenze di calcolo

M_{c,Rd} = 21279,76 KNmm

Resistenza di calcolo a flessione

(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / γ_{M0})

V_{c,Rd} = 1965,74 KN

Resistenza di calcolo a taglio

(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (√3 * γ_{M0}))

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1840 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio

ρ = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

M_{y,v,Rd} = 21279,762 KNmm

KNmm

Resistenza a flessione ridotta per effetto del taglio

M_{Ed} = 16277,760 KNmm

KNmm

Sollecitazione flettente

M_{y,v,Rd} ≥ M_{Ed}

verificato

Verifica a rifollamento della piastra

Resistenza di calcolo a rifollamento: F_{b,Rd} = k · α · f_{tk} · d · t / γ_{M2}

d = 16 mm diametro del bullone

t = 25 mm spessore della piastra

f_{tk} = 430,00 N/mm² resistenza a rottura della piastra

α = 0,686 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
α = min[e₁ / (3d₀) ; f_b / f_t ; 1]

k = 2,5 coefficiente per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato
k = min(2,8e₂ / d₀ - 1,7 ; 1)

F_{b,Rd} = 236,08 KN

resistenza di calcolo a rifollamento

F_{v,Ed} = 11,972 KN

sollecitazione tagliante sul singolo bullone

F_{b,Rd} ≥ F_{v,Ed} Verificato



COMUNE DI GENOVA

Verifica di resistenza dei tirafondi

Verifica per presenza combinata di taglio e trazione

$F_{v,Ed}/F_{v,Rd} + F_{t,Ed}/1,4 \cdot F_{t,Rd} =$	0.858	≤ 1 - verificato
---	-------	------------------------------

La condizione $F_{t,Ed}/F_{t,Rd} \leq 1$ è automaticamente soddisfatta



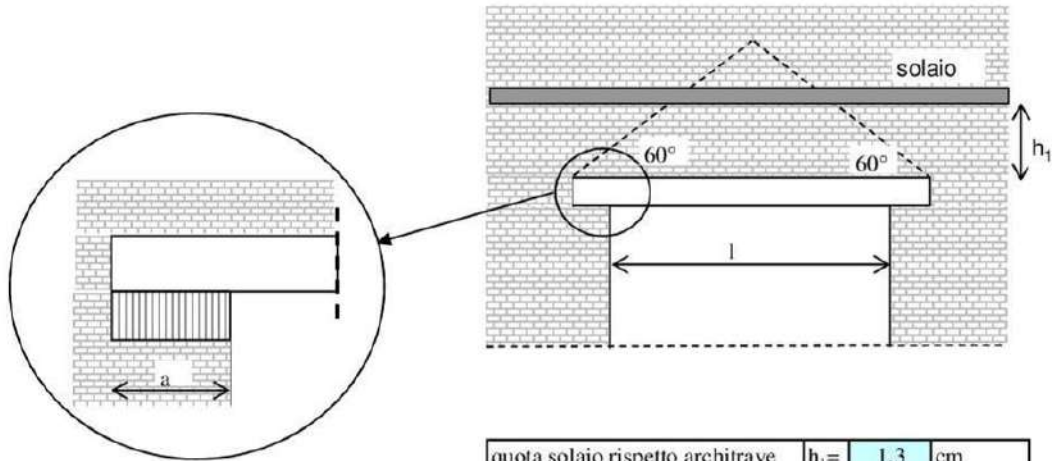
COMUNE DI GENOVA

PIANO: PRIMO

PARETE N° 4

ARCHITRAVE N° 1

VERIFICA ARCHITRAVE IN ACCIAIO



quota solaio rispetto architrave $h_1 = 1,3$ cm

luce architrave "l" 2,44 m

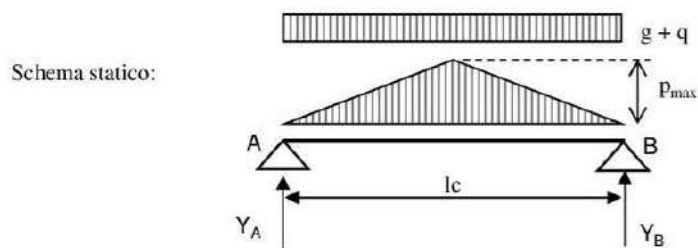
lunghezza di appoggio $a = 20$ cm

luce di calcolo "lc" 2,64 m

	L(dx)	L(sx)	carichi permanenti		carichi variabili	
			g (dx)	g (sx)	q (dx)	q (sx)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²	KN/m ²
solaio sovrastante	3,9	4,7	5	5	3	3

carichi lineari	
g	q
KN/m	KN/m
21,39	12,832

	spessore	massa vol.	p_{max} (KN/m)
	(m)	(KN/m ³)	
muro sovrastante	0,6	21	26,59

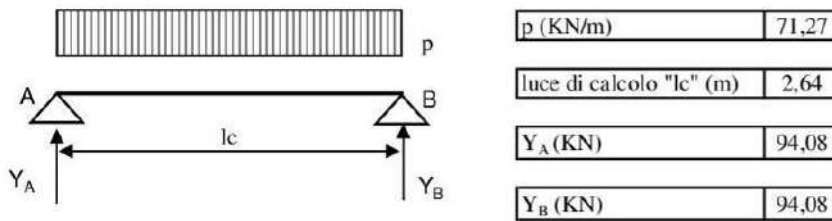




COMUNE DI GENOVA

Totale carichi permanenti	g =	34,68	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_G =$	1,5
Totale carichi variabili	q =	12,832	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_Q =$	1,5

Combinazione di carico ($g \times \gamma_G + q \times \gamma_Q$) =	71,27	KN/m
--	-------	------

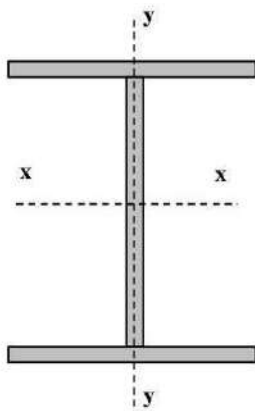


Sollecitazioni di calcolo

M_{Ed}	62,09	KNm
V_{Ed}	94,08	KN
N_{Ed}	0,00	KN

Profilati

Profilato tipo	HEB	Numero di profili per l'architrave	2
	220		



valori del singolo profilo	A =	91,04	cm ²	area lorda del profilo
	b =	220	mm	larghezza delle ali
	t _f =	16	mm	spessore delle ali
	t _w =	9,5	mm	spessore dell'anima
	r =	18	mm	raggio di raccordo tra anima e ala
	h =	220	mm	altezza del profilo



COMUNE DI GENOVA

E =	210000	N/mm ²	modulo elastico
W _{pl,x} =	827	cm ³	modulo di resistenza plastico del singolo profilo
W _{el,x} =	735,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
W _{el,y} =	258,5	cm ³	modulo di resistenza elastico del singolo profilo
J _x =	8091	cm ⁴	momento d'inerzia del singolo profilo
A _v =	27,92	cm ²	area resistente al taglio (A _v = A - 2b*t _r + (t _w + 2*r)*t _r)

Tipo di acciaio S275

f _{yk} =	275,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	430,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
γ _{M0} =	1,05		coefficiente parziale di sicurezza

Classificazione del profilo

$\epsilon = 0,9244 \quad \epsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$

Azione di flessione

Ala	c/t =	5,45	classe	1
Anima	c/t =	16,00	classe	1

Classe di appartenenza del profilo: 1

(per profili IPE o HE → per l'ala: c = b - t_w - 2·r t = t_r ; per l'anima: c = h - 2·t_r - 2·r t = t_w)

Resistenze di calcolo

M _{c,Rd} =	433,19 KNm	Resistenza di calcolo a flessione
V _{c,Rd} =	844,36 KN	Resistenza di calcolo a taglio
N _{c,Rd} =	4768,8 KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale



COMUNE DI GENOVA

Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica

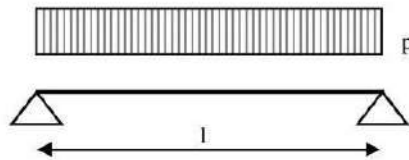
V_{Ed} / V_{c,Rd} = 0,1114 <= 0,5 : si può trascurare l'influenza del taglio

ρ = 0,000 Percentuale di riduzione della tensione di snervamento per interazione taglio-momento

Table with 4 columns: M_{y,V,Rd} (KNm), M_{Ed} (KNm), M_{y,V,Rd}/M_{Ed}, and esito della verifica. Values: 433,19, 62,09, 6,98, verificato.

- (M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / γ_{M0}) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)
(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} * f_{yk} / γ_{M0}) Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)
(N_{e,Rd} = N_{pl,Rd} = A * f_{yk} / γ_{M0}) Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)
(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (√3 * γ_{M0})) Resistenza di calcolo a taglio
(M_{y,V,Rd} = (W_{pl} - γ * A_v² / (4 * t_w)) * f_{yk} / γ_{M0}) Resistenza convenzionale a flessione retta in presenza di taglio non trascurabile

Verifiche allo SLE (deformabilità) dell'architrave



p = 71,27 KN/m
l = 2,64 m
M_{Ed} = 62,09 KNm

M_{el} = 385,26 KNm Momento al limite elastico (W_{el} * f_{yk} / γ_{M0})

La trave si trova in fase elastica in quanto M_{ed} < M_{el}

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti g = 34,68 KN/m coeff. parziale di sicurezza γ_G = 1,5

Totale carichi variabili q = 12,832 KN/m coeff. parziale di sicurezza γ_Q = 1,5

Combinazione di carico (g * γ_G + q * γ_Q) = 71,27 KN/m

Table with 2 columns: displacement (mm) and description. Values: delta_0 = 0 (monta iniziale della trave), delta_1 = 0,65 (spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti), delta_2 = 0,48 (spostamento elastico dovuto ai carichi variabili), delta_max = 1,12 (spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = delta_tot - delta_0)



COMUNE DI GENOVA

Valori limite

$\delta_{\max} / L = 1/k$	$k =$	400
---------------------------	-------	-----

$\delta_2 / L = 1/k$	$k =$	500
----------------------	-------	-----

$\delta_{\max, LIM} =$	6,600	mm
------------------------	-------	----

$\delta_{2, LIM} =$	5,280	mm
---------------------	-------	----

δ_{\max}	< del valore limite __ VERIFICATO
-----------------	-----------------------------------

δ_2	< del valore limite __ VERIFICATO
------------	-----------------------------------



COMUNE DI GENOVA

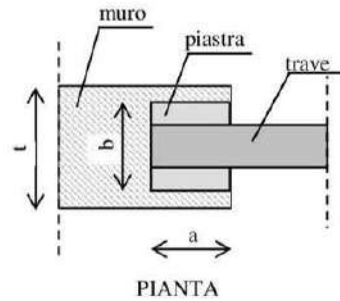
VERIFICHE SULLA MURATURA PER CARICHI CONCENTRATI

presenza di piastra di appoggio

profondità della piastra di appoggio

larghezza della piastra di appoggio

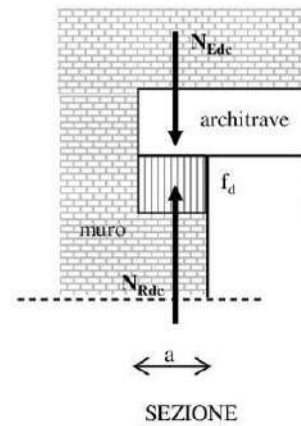
spessore del muro



Caratteristiche della muratura

muratura in pietra a spacco con buona tessitura

Resistenza media a compressione



Verifica per carichi verticali concentrati

In riferimento a quanto riportato nell'Eurocodice 6 al punto 6.1.3., il valore di progetto del carico verticale N_{Edc} deve essere minore o uguale al valore della resistenza di progetto a compressione della muratura per carichi concentrati verticali N_{Rdc} .

Deve risultare: $N_{Edc} \leq N_{Rdc}$

$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$

dove: β = coefficiente di miglioramento per carichi concentrati variabile tra 1 e 1,5; a favore di sicurezza si sceglie $\beta = 1$
 A_b = area dell'impronta del carico
 f_d = resistenza di progetto a compressione della muratura



COMUNE DI GENOVA

area dell'impronta di carico:

a (cm) = 20

$A_b = 880 \text{ cm}^2$

b (cm) = 44

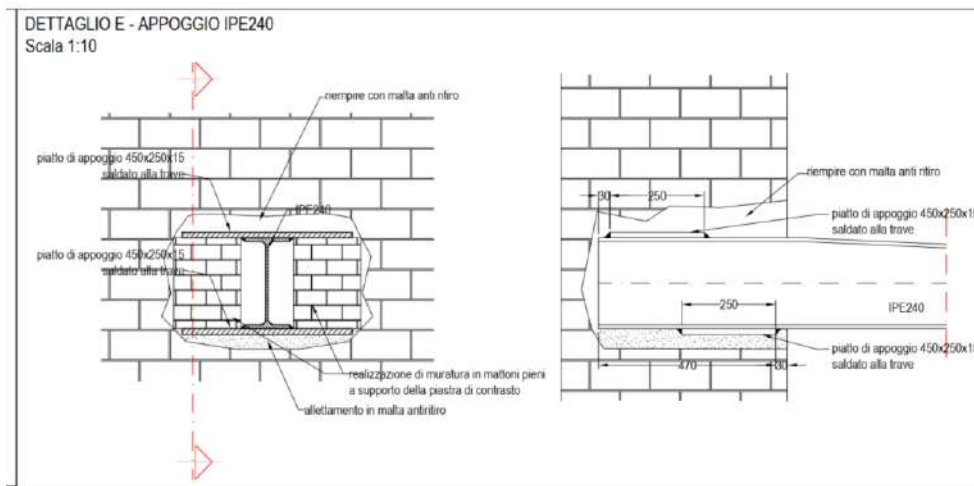
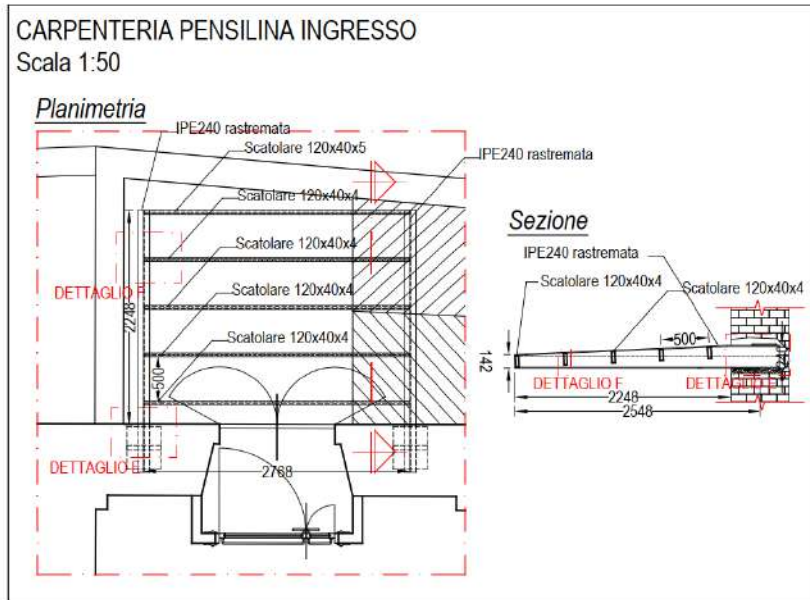
$f_d =$	192,59	N/cm ²	Resistenza di calcolo a compressione della muratura
$N_{Edc} =$	94,08	KN	Valore di progetto del carico verticale concentrato sull'appoggio
$N_{Rdc} =$	169,48	KN	Resistenza di calcolo della muratura ai carichi verticali concentrati
$N_{Edc} / N_{Rdc} =$	0,555		≤ 1 verificato



COMUNE DI GENOVA

6. PENSILINA DI COPERTURA INGRESSO

La struttura della pensilina è realizzata con profilati secondari realizzati con scatolare 120x40x4 mm e con profilati principali IPE240 rastremato da 240 mm a 142 mm. Si andrà a realizzare una sede di incastro per le travi principali con l'utilizzo di una piastra di contrasto 450x250x15 mm all'intradosso e all'estradosso per una lunghezza di incastro di 50 cm.



Si riportano i carichi utilizzati nel modello in base alla Normativa NTC18 in vigore: permanente non strutturale (lastra in polycarbonato e sistema di fissaggio), sovraccarico variabile (neve):

Carico permanente non strutturale (lastra in polycarbonato e sistema di fissaggio):

$G_{1k} = 10.00 \text{ kg/m}^2$

Sovraccarico variabile (Vento):

$Q_{1k} = 80.00 \text{ kg/m}^2$



COMUNE DI GENOVA

Considerando l'interasse massimo delle travi secondarie pari a 50 cm, si considereranno i seguenti carichi di progetto da applicare al modello di calcolo:

Carico lineare permanente non strutturale (lastra in polycarbonato e sistema di fissaggio): $G_{1k} = 5.00 \text{ kg/m}$
Sovraccarico lineare variabile (Neve): $Q_{1k} = 40.00 \text{ kg/m}$

Si riportano di seguito le combinazioni delle azioni elementari in base alle combinazioni SLU
1.3 x peso proprio + 1.5 x non strutturali + 1.5 x variabile

Si riportano di seguito le proprietà meccaniche dei profili utilizzati

- Profilo secondario scatolare rettangolare 120x40x4 mm

$$A = 12.16 \text{ cm}^2$$

$$W_{el,max} = 33.56 \text{ cm}^3$$

$$\text{Peso proprio} = 9,55 \text{ kg/m}$$

- Profilo principale IPE240

$$A = 39,12 \text{ cm}^2$$

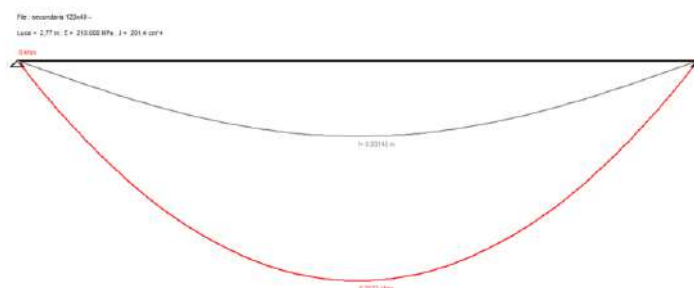
$$W_{el,max} = 324,30 \text{ cm}^3$$

$$\text{Peso proprio} = 30.7 \text{ kg/m}$$

Si riportano di seguito gli schemi di carico del modello di calcolo del telaio di supporto in base alle azioni elementari di progetto.

- Profilo secondario scatolare rettangolare 120x40x4 mm

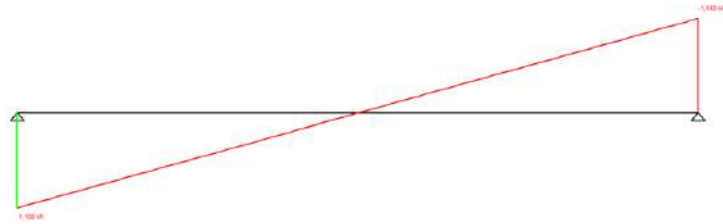
Diagramma Momento





COMUNE DI GENOVA

Diagramma taglio



- Profilo principale IPE240

Diagramma Momento

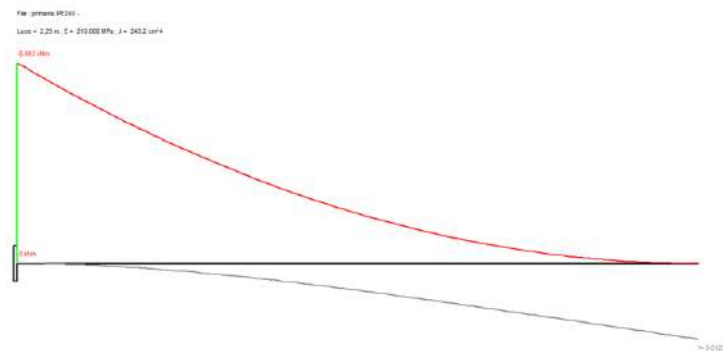
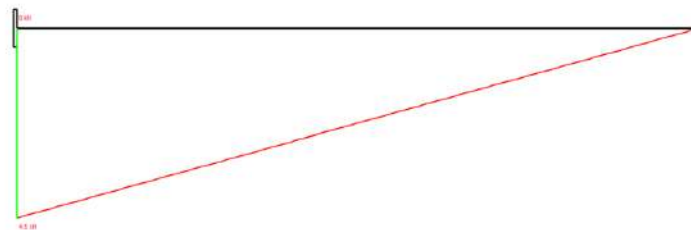


Diagramma taglio





COMUNE DI GENOVA

Per il profilo secondario con scatolare rettangolare 120x40x4 mm si hanno le seguenti sollecitazioni:

$$M=1/8*80*2,77^2=77 \text{ kgm}$$

$$T=1/2*80*2,77=111 \text{ kg}$$

Per il profilo principale IPE240 si hanno le seguenti sollecitazioni:

$$M=1/2*200*2,25^2=507 \text{ kgm}$$

$$T=200*2,25=450 \text{ kg}$$

Si riportano le tensioni di progetto per i vari elementi:

- Profilo secondario scatolare rettangolare 120x40x4 mm

$$\sigma = M/W = 7700 \text{ kgcm} / 33,56 \text{ cm}^3 = 230 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau = T/A = 111 \text{ kg} / 12,16 \text{ cm}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{id} = 230,7 \text{ kg/cm}^2$$

- Profilo principale IPE240

$$\sigma = M/W = 50700 \text{ kgcm} / 324,3 \text{ cm}^3 = 157 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau = T/A = 450 \text{ kg} / 39,12 \text{ cm}^2 = 12 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{id} = 158,4 \text{ kg/cm}^2$$

Si riportano di seguito le frecce limite per i due profili in esame:

- Profilo secondario scatolare rettangolare 120x40x4 mm

$$1/200 L = 1,39 \text{ cm}$$

Freccia teorica 0,15 cm

- Profilo principale IPE240

$$1/200 2*L = 2,25 \text{ cm}$$

Freccia teorica 1,26 cm

Per l'azione del momento di incastro la mensola della copertura tende a ruotare intorno al punto di estremità rispetto alla parete. Si considera il peso della massa muraria gravante sulla mensola per un'altezza pari all'altezza del piano (H=3,4 m). Si considera una piastra di ripartizione all'intradosso e all'estradosso della trave utilizzata come trave principale della copertura di dimensioni 45x25 cm, che complessivamente porta ad avere una superficie di contrasto di 45x44 cm.

$$\text{Peso muro} = 2100 \text{ kg/mc} * 0,60 \text{ m} * 0,45 \text{ m} * 3,40 \text{ m} = 1927 \text{ kg}$$

$$\text{Braccio} = 0,3 \text{ m}$$

Momento stabilizzante

$$M = 1927 \text{ kg} * 0,3 \text{ m} = 578 \text{ kgm}$$

Si deve verificare che:

$$\text{Momento stab.} * 0,9 > \text{Momento instab.} * 1,5$$

$$0,9 * 578 = 520 \text{ kgm} > 507 \text{ kgm}$$

Verifica soddisfatta



COMUNE DI GENOVA

E' necessario ora determinare le tensioni che si producono sulle facce superiori e inferiore della parte incastrata della mensola. Si ipotizza quindi di sostituire l'incastro con due appoggi fittizi contrapposti a distanza $d/6 = 50/6 = 8$ cm dalle estremità della parte incastrata, per cui la mensola viene sostituita in tale modo con una trave su due appoggi e una mensola con applicate le reazioni vincolari della pensilina.

Si potranno così ottenere le seguenti risultanti dopo una verifica di equilibrio statico:

$$R_s = 942 \text{ kg}$$

$$R_i = 1392 \text{ kg}$$

Si calcolano a seguire le tensioni di compressione sulla muratura

$$\sigma_s = 4 \cdot R_s / (d \cdot a) = 4 \cdot 942 \text{ kg} / (50 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm}) = 1.67 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_i = 4 \cdot R_i / (d \cdot a) = 4 \cdot 1392 \text{ kg} / (50 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm}) = 2.47 \text{ kg/cm}^2$$

Le tensioni ottenute risultano di valore contenuto rispetto a quella limite della muratura presente.



COMUNE DI GENOVA

Si riportano di seguito le verifiche del collegamento bullonato tra la trave principale IPE240 e la trave secondaria scatolare 120x40x4.

NODO CERNIERA CON PIATTO SALDATO ALLA TRAVE PRINCIPALE E IMBULLONATO ALLA SECONDARIA (NTC2018)	
<p>Profili</p> <p>Trave principale: IPE240</p> <p>Trave secondaria: altro</p>	
<p>Bulloni</p> <p>Classe bulloni: 5,6</p> <p>Diametro nominale bulloni, d = 10 mm</p> <p>Diametro foro, d₀ = 11 mm</p> <p>Gambo parz. filettato (S/N): S</p> <p>A_{b,res} = 0,78 cm²</p> <p>f_{tb} = 5000 Kg/cm²</p> <p>coefficiente γ_{M2} = 1,25</p> <p>α = 0,455</p> <p>k = 2,118</p>	
<p>Materiali</p> <p>Acciaio: S275</p> <p>E = 2,10E+06 Kg/cm²</p> <p>Tensione di snervamento f_{yk} = 2750 Kg/cm²</p> <p>Tensione di rottura f_{tk} = 4300 Kg/cm²</p>	
<p>Geometria</p> <p>Spessore medio anima trave principale, t_{w,p} = 0,62 cm</p> <p>Spessore medio anima trave secondaria, t_{w,s} = 0,40 cm</p> <p>Spessore piatto, t = 0,60 cm</p> <p>Altezza piatto, h = 5,50 cm</p> <p>Distanza asse trave principale-asse bulloni, a = 3,5 cm</p> <p>Numero file bulloni = 1 ≤ 2</p> <p>Numero bulloni per fila = 2</p> <p>Distanza dal bordo // alla forza, e₁ = 1,50 cm</p> <p>Distanza dal bordo ⊥ alla forza, e₂ = 1,50 cm</p> <p>Passo // alla forza, p₁ = 2,50 cm</p> <p>Passo ⊥ alla forza, p₂ = 0,00 cm</p> <p>Distanza tra i bulloni più distanti, h' = 2,5 cm</p>	
<p>Cordone di saldatura</p> <p>altezza, w = 3,0 mm</p> <p>gola, a_g = 2,1 mm²/mm</p> <p>singolo, doppio (1;2): 2</p> <p>coefficiente β₁ = 0,70</p> <p>coefficiente β₂ = 0,85</p>	
<p>Sollecitazioni</p> <p>Trave secondaria</p> <p>Taglio, V₁ = 111 kg</p> <p>Momento, M₁ = 389 kg·cm</p> <p>f = 1,000</p> <p>T = V₁ / n = 56 kg</p> <p>H_{max} = f · T · a / h' = 155 kg</p> <p>F_{v,Ed} = R_{max} = (T² + H_{max}²)^{0,5} = 165 kg</p>	
<p>Caratteristiche inerziali piatto</p> <p>A_{netta} = 1,98 cm²</p> <p>J_{x,netta} = 7 cm⁴</p> <p>W_{x,netta} = 2,7 cm³</p>	
<p>Caratteristiche inerziali saldatura</p> <p>A_w = 2,3 cm²</p> <p>W_{x,w} = 2,1 cm³</p>	
<p>Verifica bulloni a taglio</p> <p>F_{v,Rd} = 0,6 · f_{tb} · A_{b,res} / γ_{M2} = 1866 kg</p> <p>F_{v,Ed} / F_{v,Rd} = 0,09</p>	
<p>Verifica a rifollamento</p> <p>F_{b,Rd} = k · α · f_{tk} · d · t / γ_{M2} = 1321 kg</p> <p>F_{v,Ed} / F_{b,Rd} = 0,12</p>	
<p>Verifica saldatura</p> <p>n_⊥ = 182 Kg/cm²</p> <p>t_⊥ = 48 Kg/cm²</p> <p>(n_⊥² + t_⊥² + t_∥²)^{0,5} = 199 Kg/cm² ≤ f_{yk} · β₁</p> <p> n_⊥ + t_⊥ = 182 Kg/cm² ≤ f_{yk} · β₂</p>	

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità

F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Piano di manutenzione

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

RS.03

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

STRUTTURALE

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

RS.03 – PIANO DI MANUTENZIONE

Progettista:

Ing. Davide Rebosio



COMUNE DI GENOVA

INDICE

1	PREMESSA	3
2	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (ART. 10.1 DM 17/01/2018)	5
3	MANUALE D'USO	6
4	MANUALE DI MANUTENZIONE	7
5	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	8



COMUNE DI GENOVA

1 PREMESSA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale. Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 40 del regolamento LLPP ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione:
 - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
 - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
 - c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.
 - c4) Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma "UNI



COMUNE DI GENOVA

10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1. Obiettivi tecnico – funzionali:

- ✦ istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- ✦ consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- ✦ istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- ✦ istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- ✦ definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2. Obiettivi economici:

- ✦ ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- ✦ conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- ✦ consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera" è redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 art. 10.1.



COMUNE DI GENOVA

2 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (art. 10.1 DM 17/01/2018)

- ▲ Oggetto: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA - SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO DELL'EX CASERMA GAVOGLIO
- ▲ Committente dei Lavori: COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT
- ▲ Ubicazione opere: Via del Lagaccio 41
- ▲ Progettazione delle Strutture: ing Davide Rebosio
- ▲ Direzione Lavori delle Strutture: ing. Davide Rebosio
- ▲ Al termine dei lavori e del rilascio del relativo certificato di regolare esecuzione le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

Unità strutturali

Strutture in elevazione

1. Struttura in profilati di acciaio



COMUNE DI GENOVA

3 MANUALE D'USO

Struttura in profilati di acciaio

Descrizione

Elementi strutturali in acciaio a sviluppo orizzontale e verticale aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle pareti murarie esistenti ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

Funzione

Resistenza a carichi verticali e orizzontali.

Modalità d'uso corretto

Gli elementi dei portali sono dimensionati per resistere ai carichi di progetto della struttura esistente. Non ne deve essere compromessa l'integrità e la funzionalità. Controllo periodico del grado di usura con contestuale rilievo di eventuali anomalie.



4 MANUALE DI MANUTENZIONE

Struttura in profilati di acciaio

Livello minimo di prestazioni

I singoli elementi e la struttura nel suo complesso devono garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Anomalie riscontrabili

- ⤴ Possibili distacchi fra i vari componenti
- ⤴ Rottura dei punti di saldatura
- ⤴ Cedimento delle giunzioni bullonate
- ⤴ Fenomeni di corrosione

Controlli

- ⤴ Periodicità: annuale
- ⤴ Esecutore: personale tecnico specializzato
- ⤴ Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

Interventi manutentivi

Esecutore: personale tecnico specializzato

Si rammenta che la struttura in acciaio dei varchi da realizzare sarà comunque coperta dall'intonaco di rivestimento delle pareti murarie



5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Programma delle prestazioni

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni.

1. Struttura in profilati di acciaio

Le strutture in elevazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Programma dei controlli

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

2. Struttura in profilati di acciaio

Controlli:

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

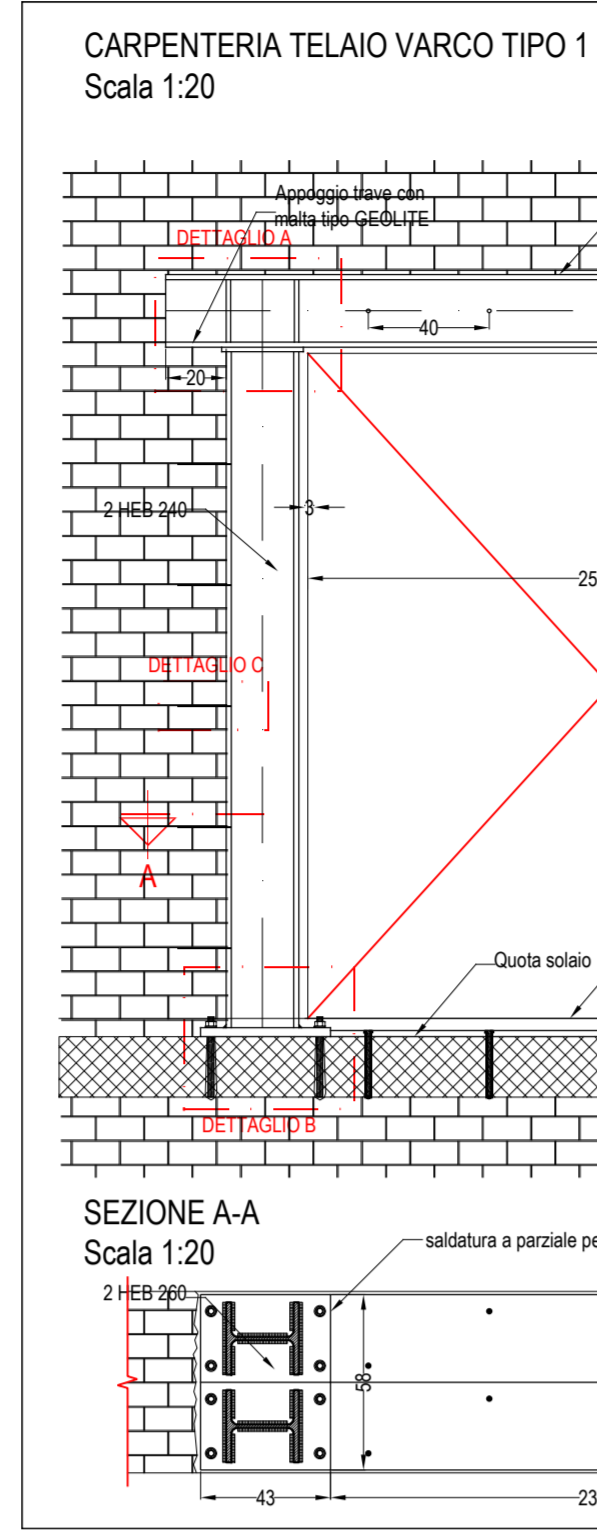
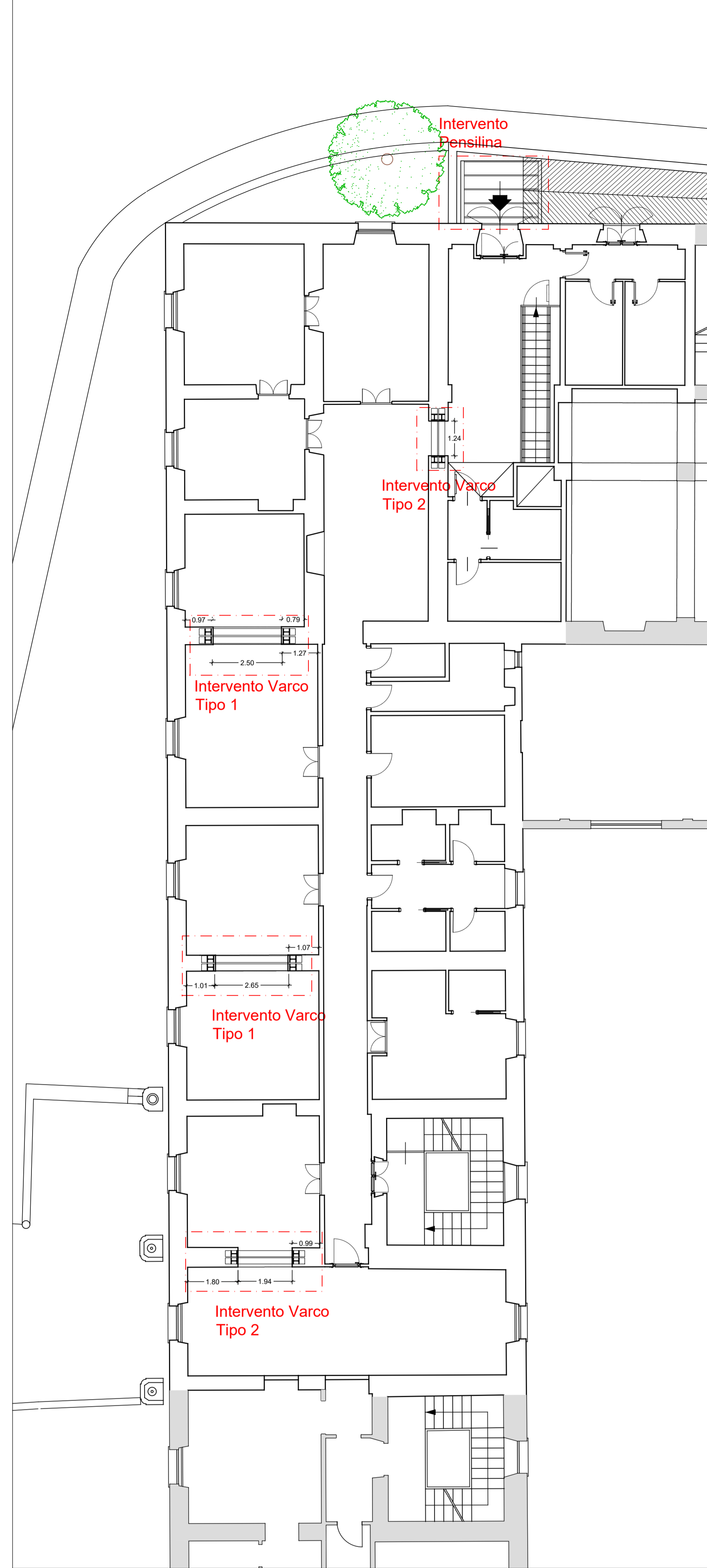
Si rammenta che la struttura in acciaio dei varchi da realizzare sarà comunque coperta dall'intonaco di rivestimento delle pareti murarie

Genova, 13/12/2021

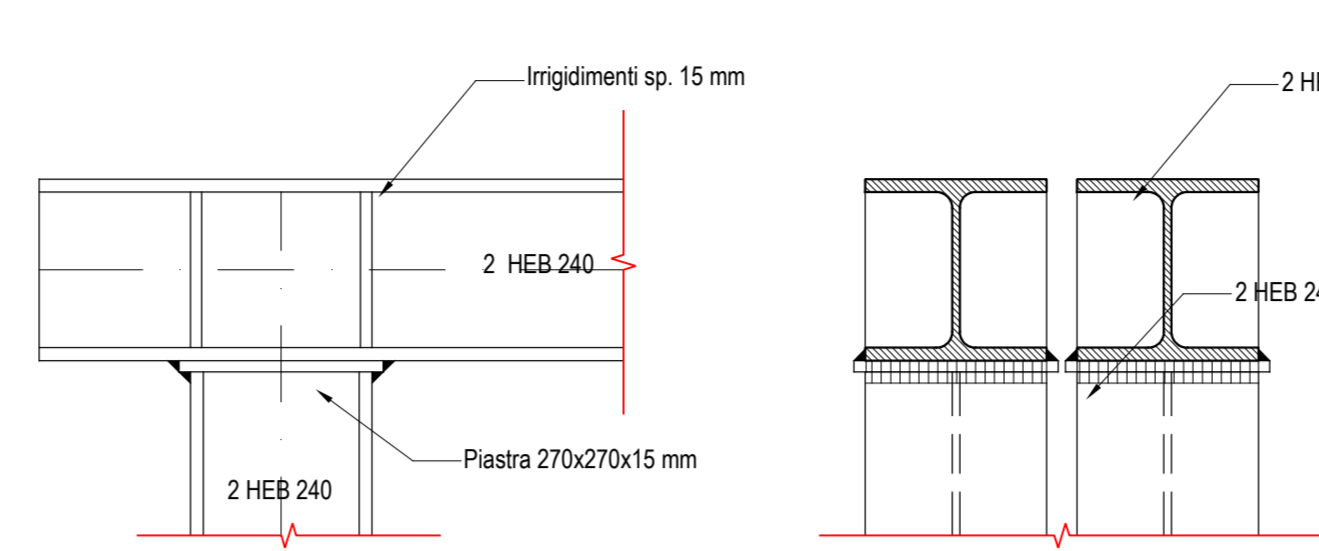
Il progettista delle strutture

Ing. Davide Rebosio

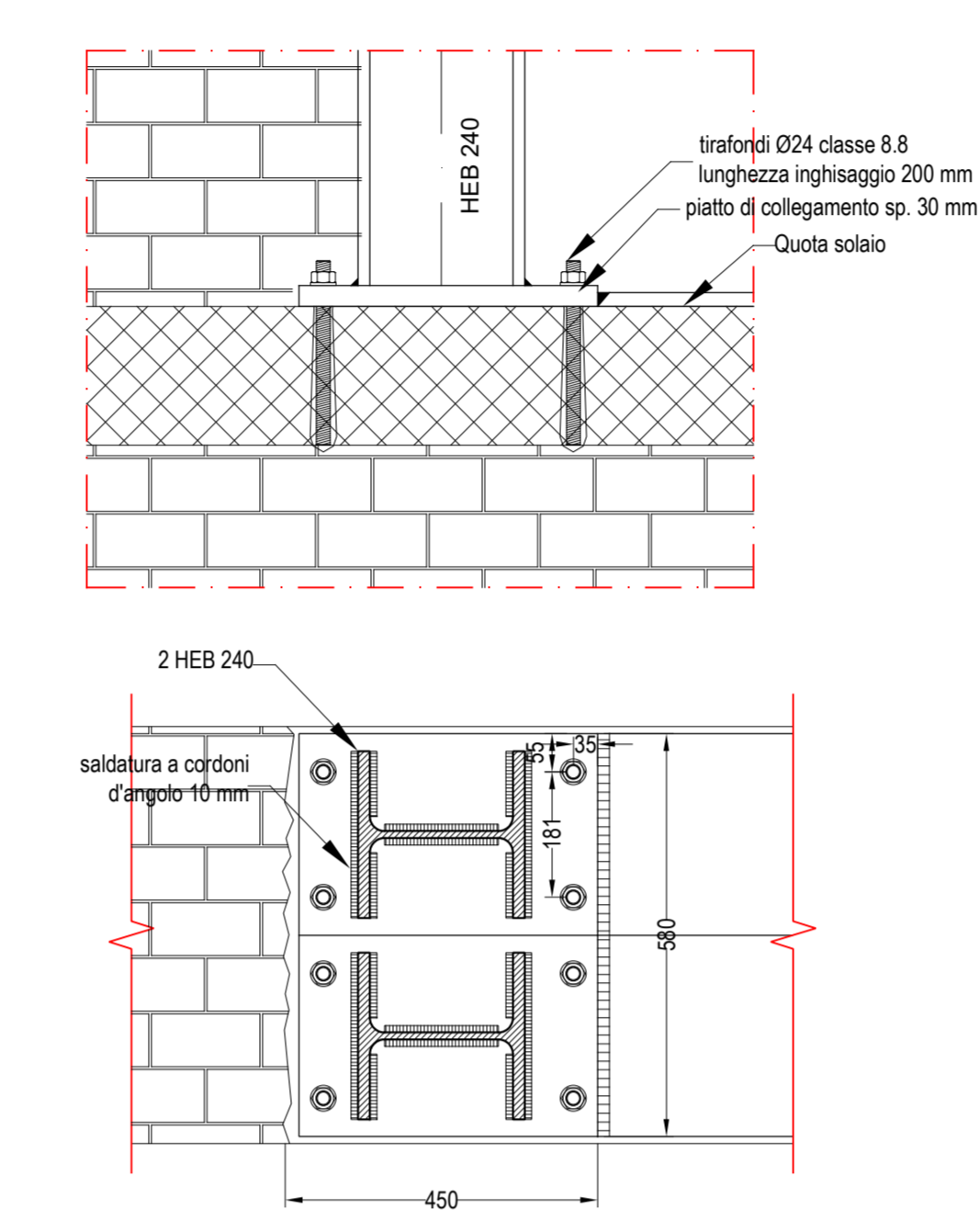
PLANIMETRIA PRIMO PIANO - INDICAZIONE TIPOLOGIA INTERVENTI
Scala 1:100



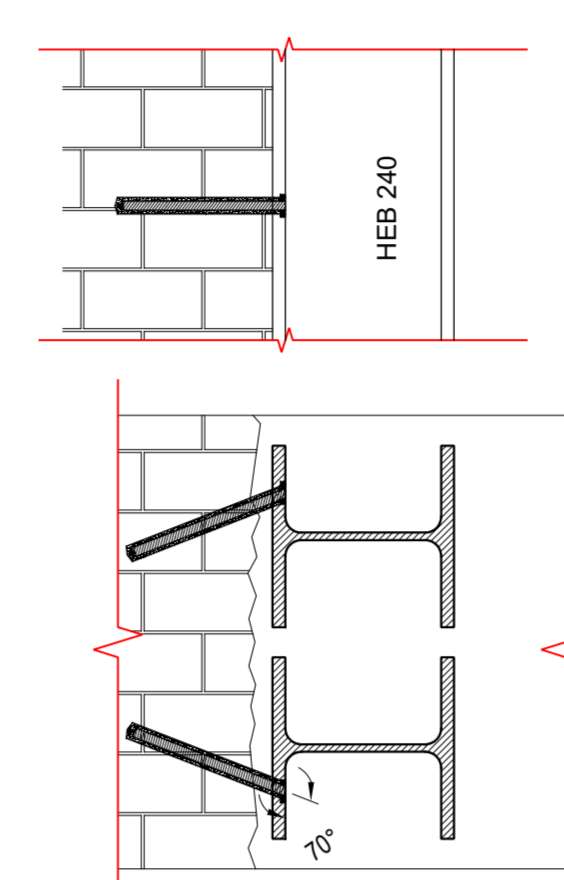
DETTAGLIO A
Scala 1:10



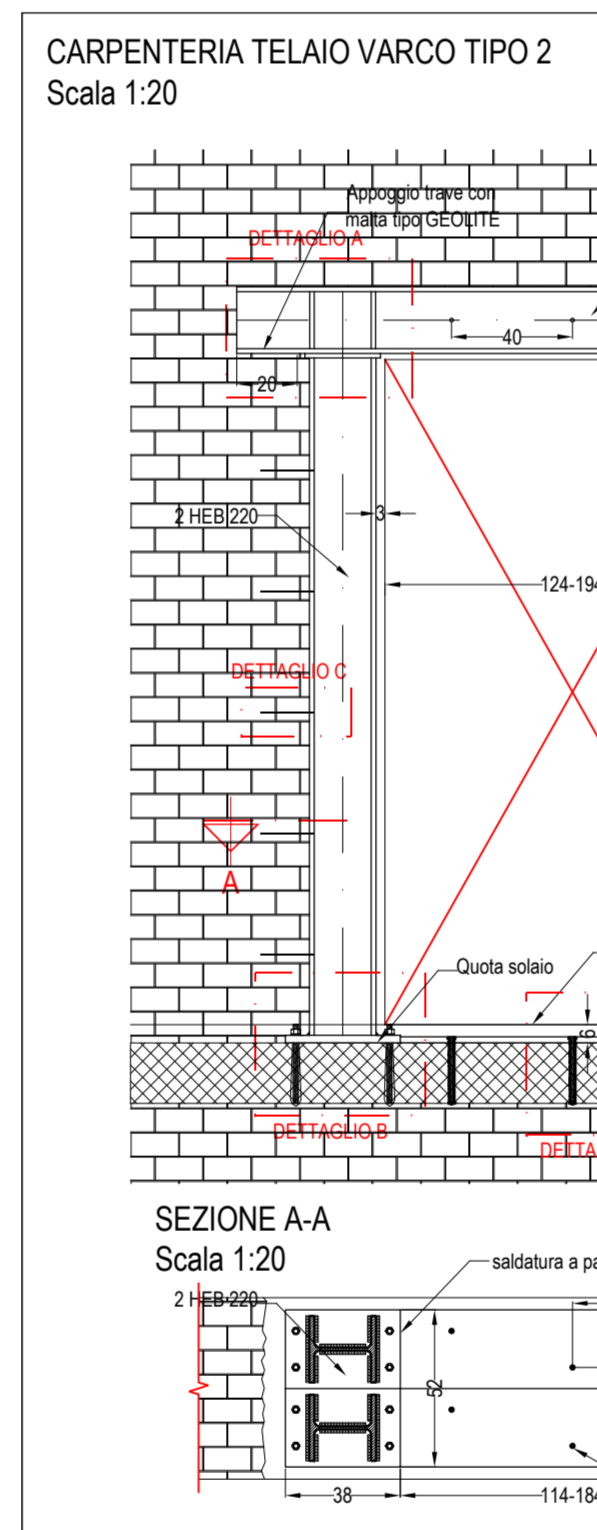
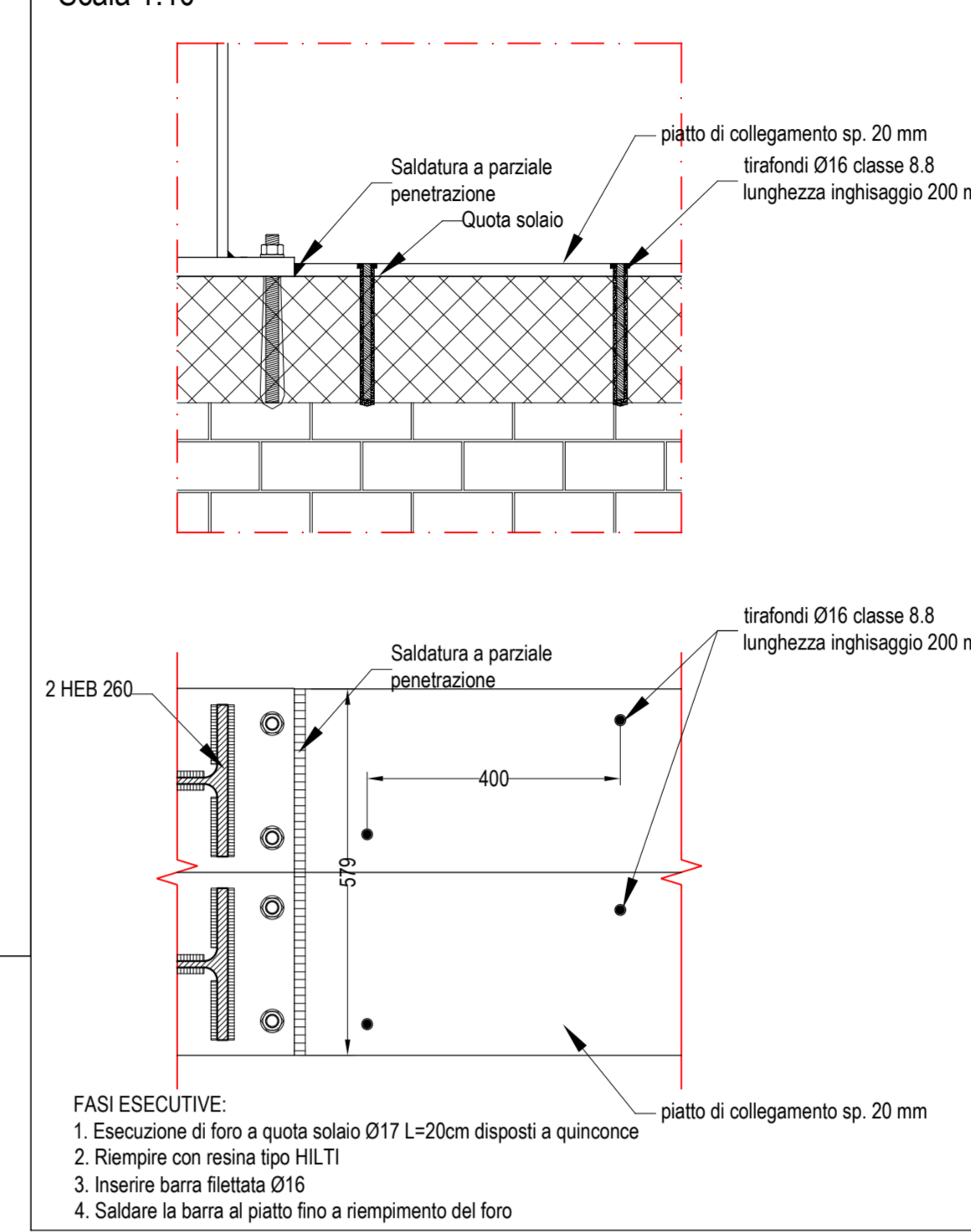
DETTAGLIO B
Scala 1:10



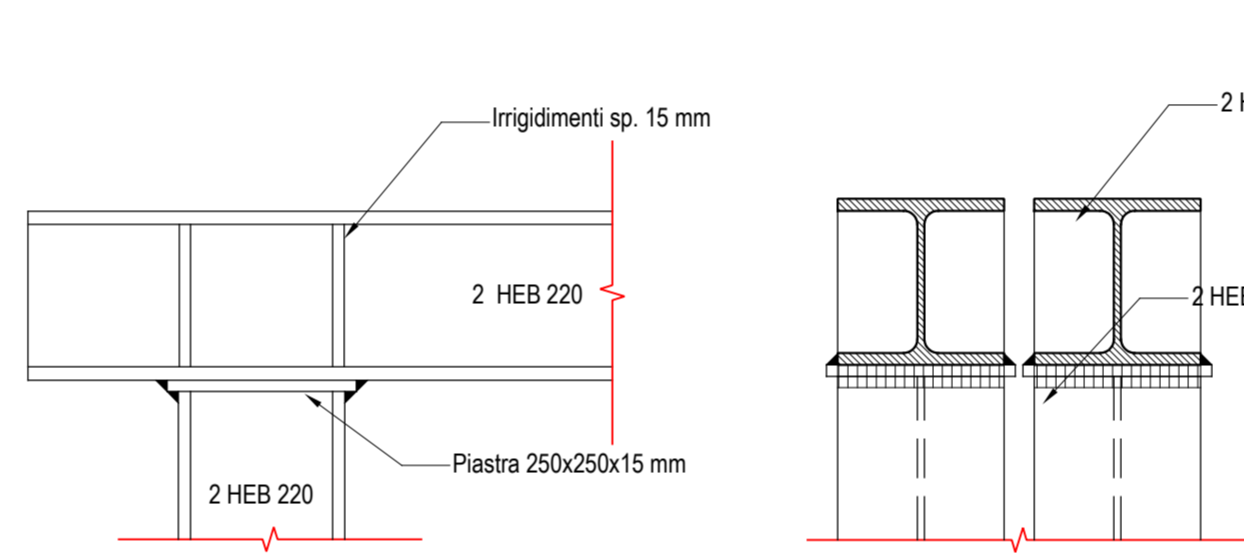
DETTAGLIO C
Scala 1:10



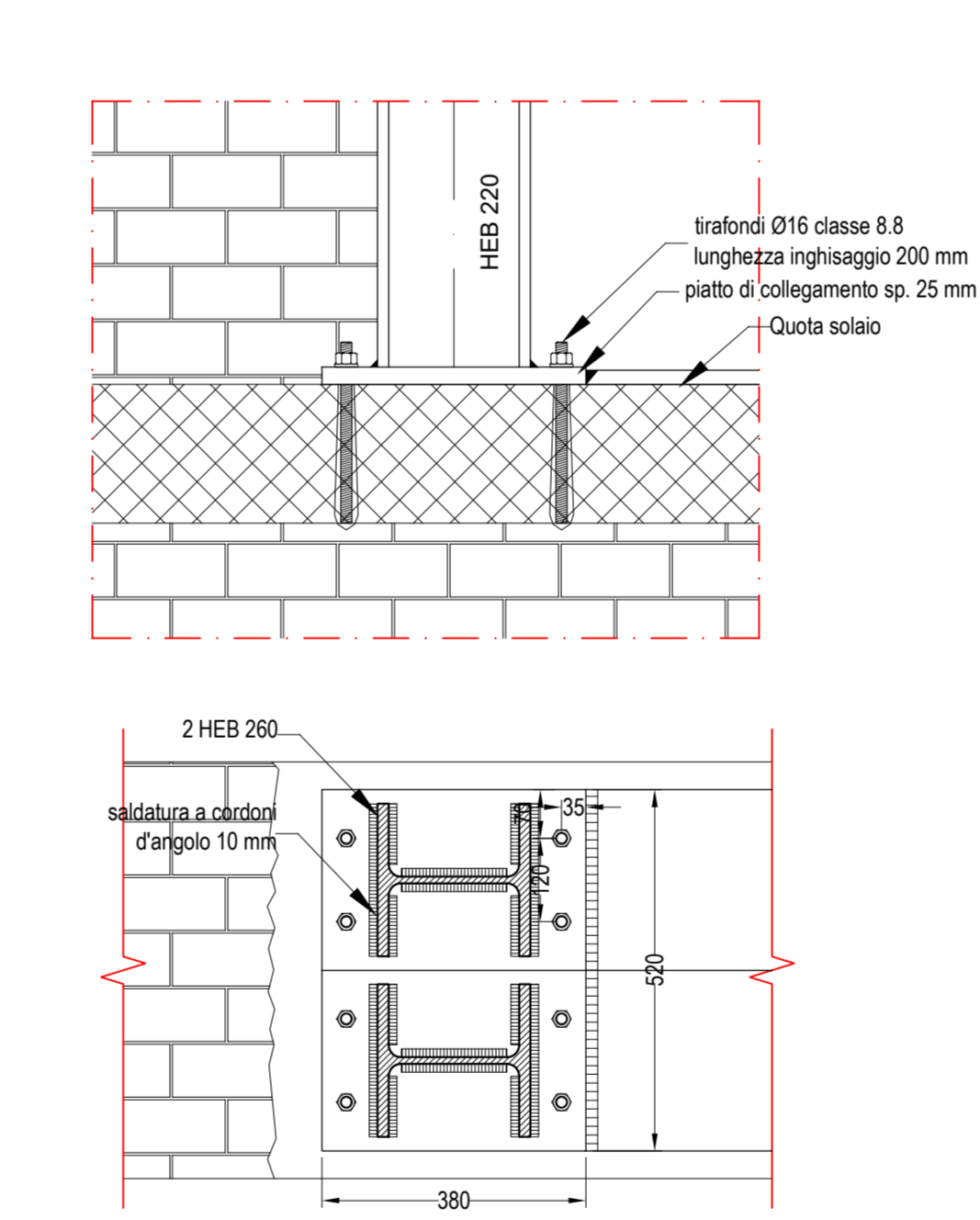
DETTAGLIO D
Scala 1:10



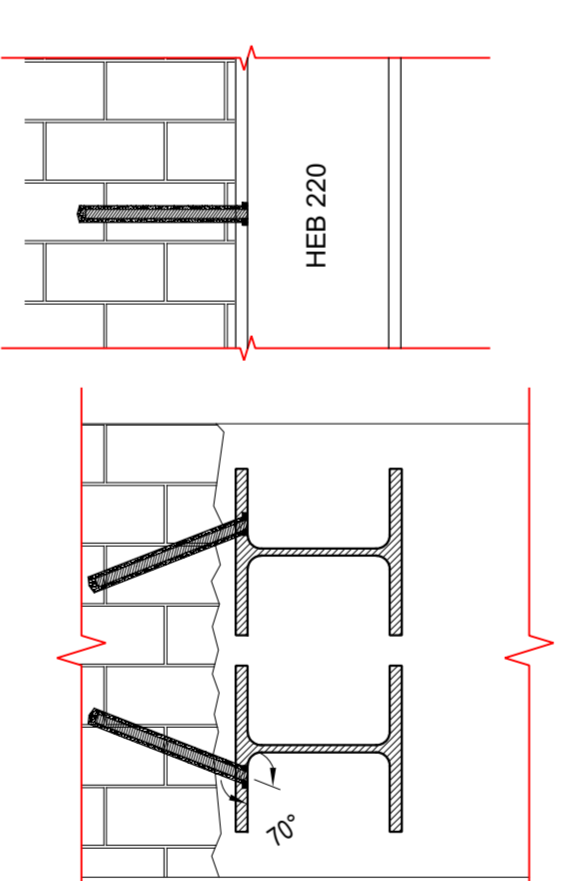
DETTAGLIO A
Scala 1:10



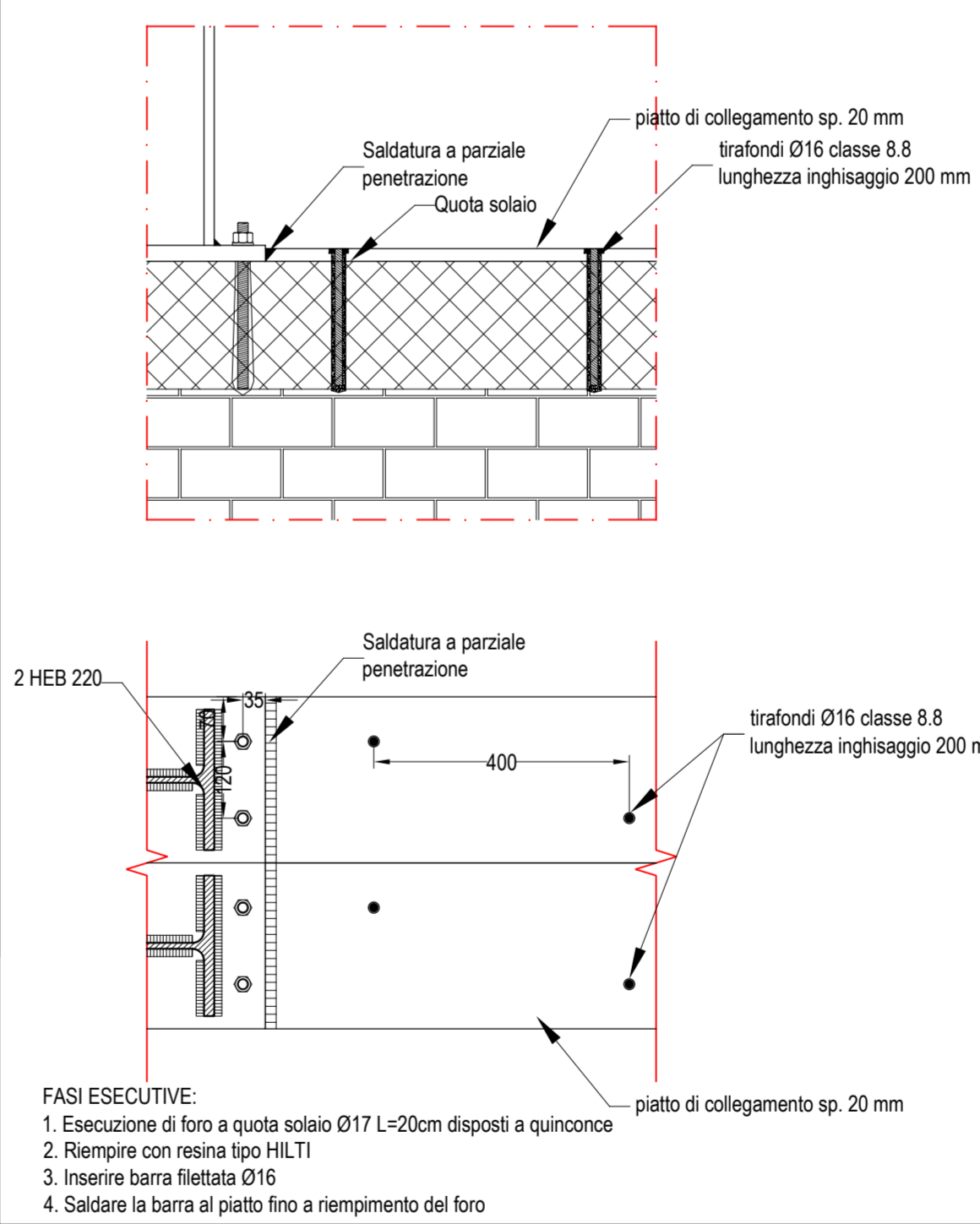
DETTAGLIO B
Scala 1:10



DETTAGLIO C
Scala 1:10



DETTAGLIO D
Scala 1:10



MATERIALI

ACCIAIO DA CARPENTERIA
S275JR
fyk = 2750 kg/cm² (spessori t ≤ 40 mm)
fk = 4300 kg/cm² (spessori t ≤ 40 mm)

BULLONI - BARRE FILETTATE
Classe 8.8
RESINA PER FIORETTATURE
Resine epossidiche di categoria C2 tipo Hilti "HT-HY 200-A"

NOTE
Tutte le quote planimetriche sono espresse in cm, ove non diversamente indicato
Tutte le quote altimetriche sono espresse in m
Le quote d'impasto delle strutture devono tutte essere verificate dalla D.L.
Dove non diversamente indicato, le saldature si intendono a cordone d'angolo

MONTARE BULLONI CON UNA RONDELLA
BULLONI AD ALTA RESISTENZA E A TAGLIO SECONDO UNI EN 15048 DA SERRARE PORTANDO IL CONTATTO LE SUPERFICIE DA GIUNTA UTILIZZANDO UNA COPPIA DI SERRAGGI FINO ALLA PRESSIONE INDICATA NELLA TABELLA C4.2.XVI DELLE NTC 14/05/2018

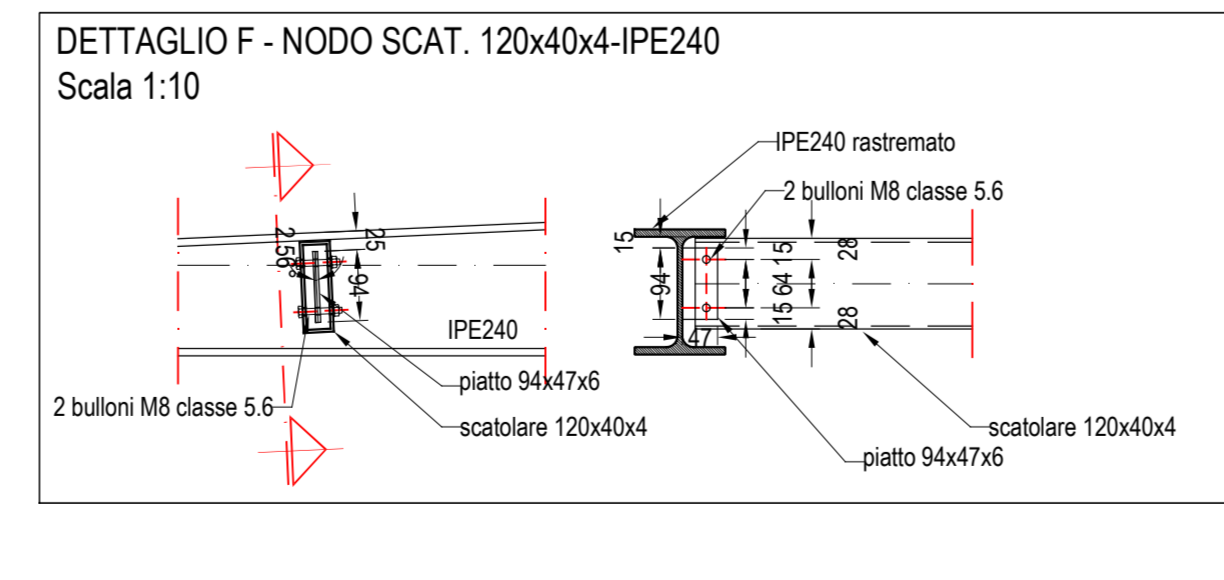
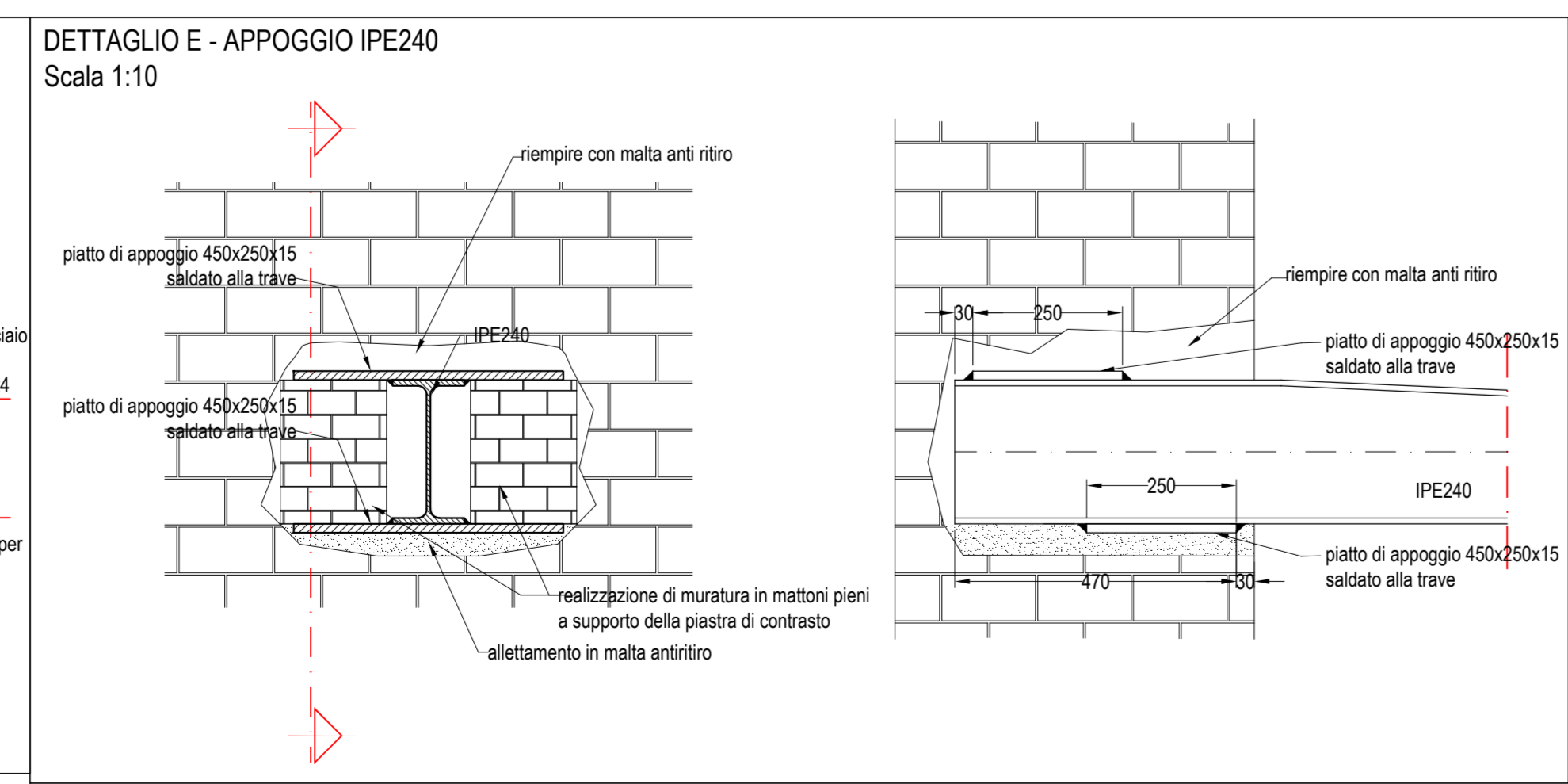
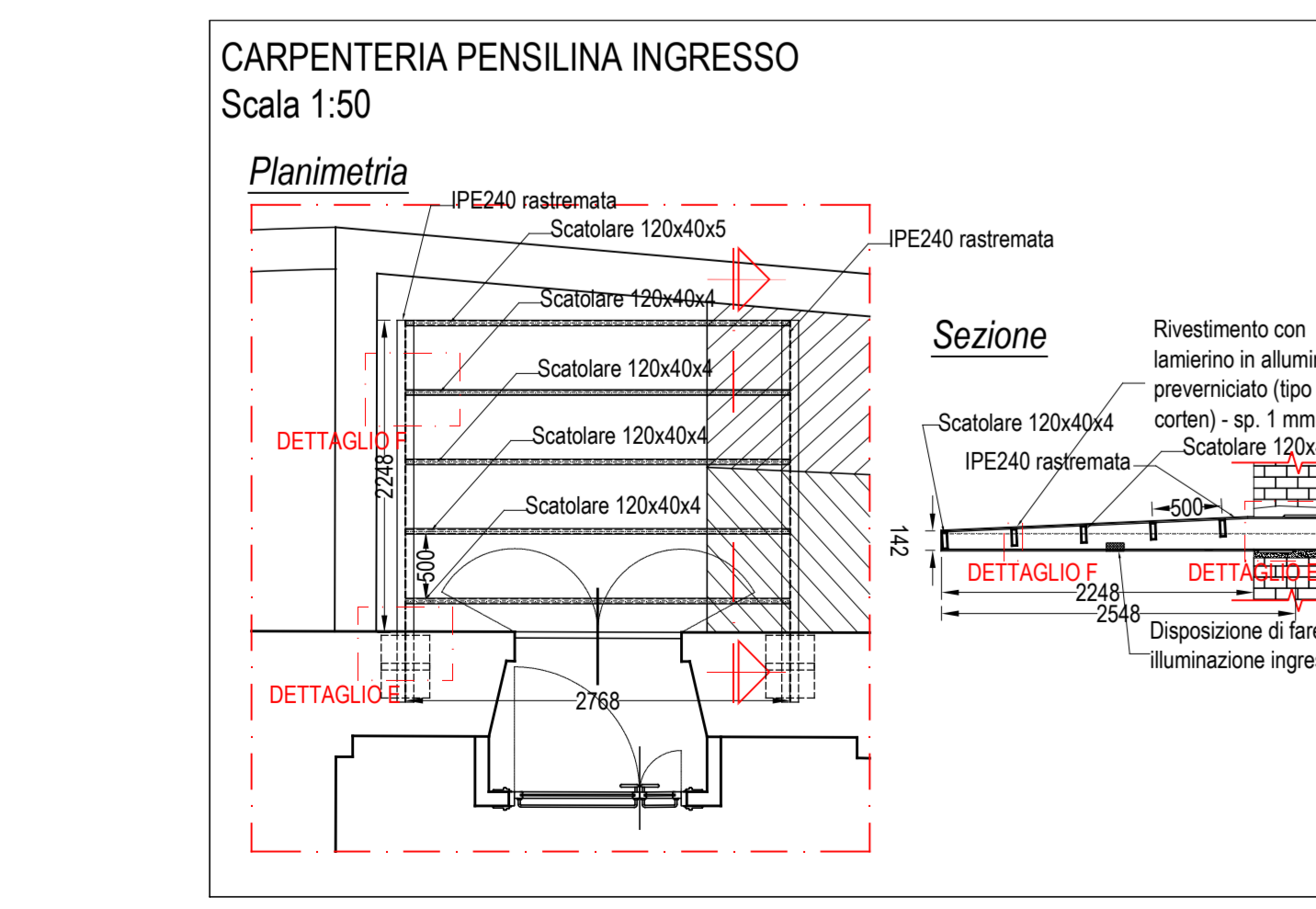
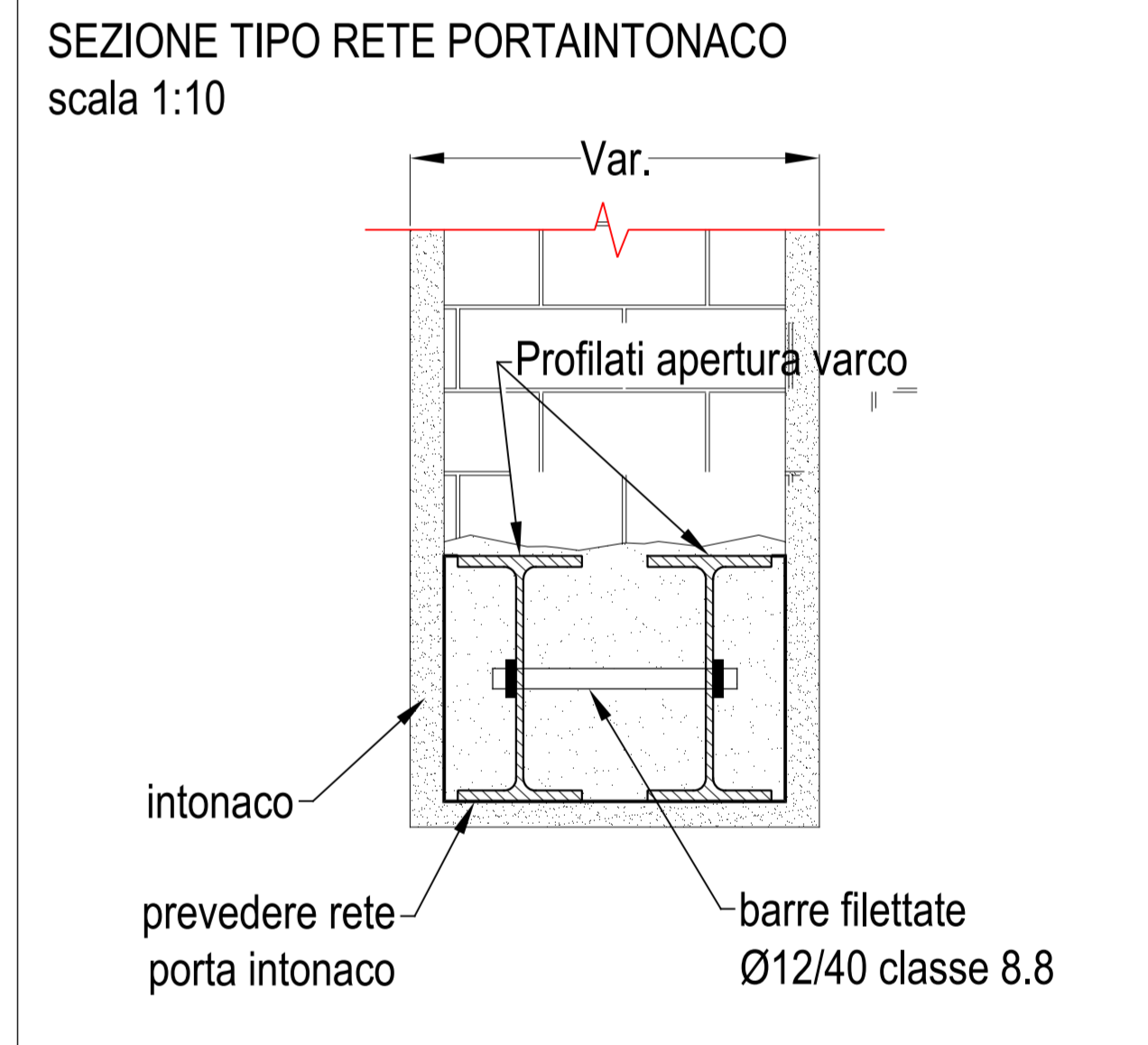
COMPOSIZIONE BULLONERIA

DIABULLONE	DIABULLONE	DIABULLONE	DIABULLONE
M10	Ø 11	M20	Ø 21
M12	Ø 13	M22	Ø 23.5
M14	Ø 15	M24	Ø 25.5
M16	Ø 17	M27	Ø 28.5
M18	Ø 19	M30	Ø 31.5

COSTOLATURA DI TRAVI

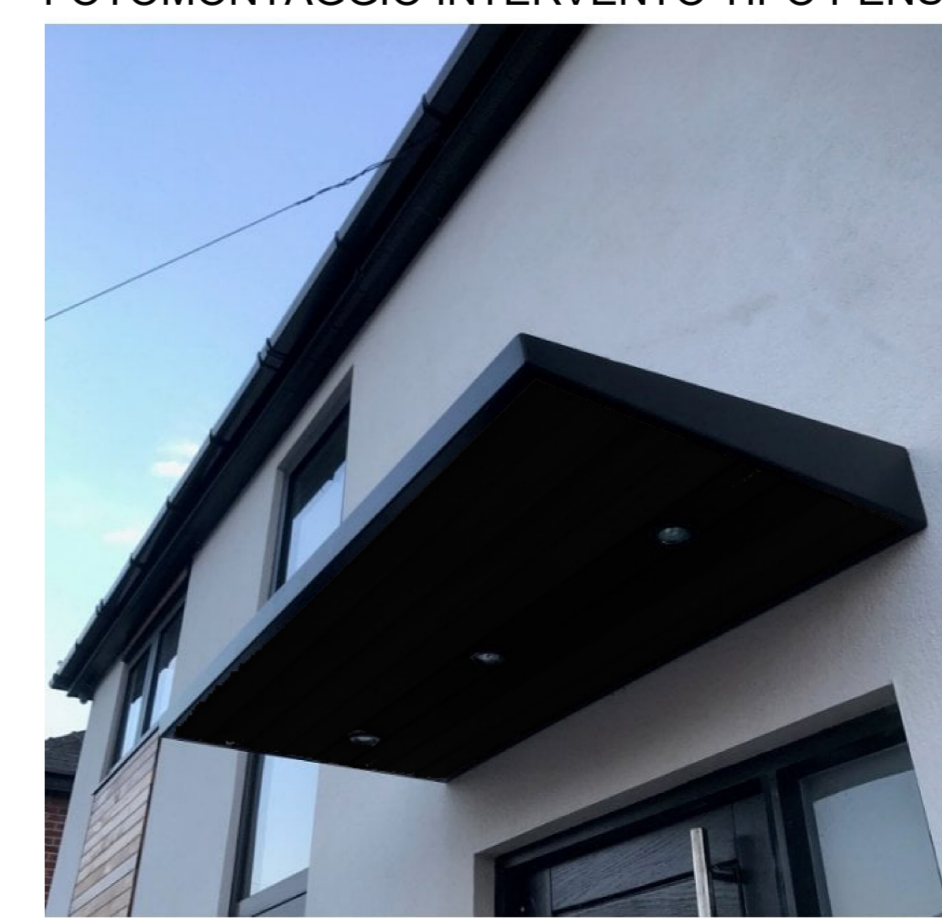
SALDATURE TIPICHE SE NON INDICATE

- FASI ESECUTIVE VARCHI:**
1. Realizzazione scasso per inserimento trave metallica (Architrave)
 2. Inserimento trave metallica (Architrave)
 3. Realizzazione delle precedenti operazioni 1-2 sull'altro lato del muro
 4. Realizzazione tracce verticali per la posa in opera dei primi due montanti sullo stesso lato del muro
 5. Realizzazione fori per posizionamento successivo barre di ancoraggio alla base
 6. Inserimento montanti e saldatura alla trave
 7. Inserimento delle barre di ancoraggio alla base previo inghissaggio, con possibile utilizzo di piastra a perdere
 8. Realizzazione delle precedenti operazioni 4-5-6-7 sull'altro lato del muro
 9. Demolizione della muratura per la realizzazione del varco
 10. Posizionamento dei piatti alla base e saldatura ai montanti
 11. Realizzazione dei collegamenti secondari con barre inghissate e saldate a profili/piatti



- FASI ESECUTIVE PENSILINA:**
1. Realizzazione scassi per inserimento travi metalliche, predisposizione base d'appoggio con malta antiritiro
 2. Inserimento travi metalliche con supporto tramite ponteggi, predisposizione base d'appoggio con mattoni pieni e riempimento con malta antiritiro
 3. Ad avvenuta maturazione, inserimento trasversali con sezione scatolare
 4. Posizionamento della copertura.

FOTOMONTAGGIO INTERVENTO TIPO PENSILINA



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Comitatante: **Comune di Genova**

CAPO PROGETTO: F.S.T. Arch. Giulio DALLA VEDOVA

PROGETTO ARCHITETTONICO RESPONSABILE: F.S.T. Arch. Giulio DALLA VEDOVA

PROGETTO STRUTTURALE RESPONSABILE: F.S.T. Ing. Davide REBOSI

PROGETTO IMPIANTISTICO RESPONSABILE: F.S.T. Arch. G. DALLA VEDOVA - Arch. B. MARTINI - Ing. D. REBOSI

COMPLETAMENTO OPERE RESPONSABILE: F.S.T. Arch. G. DALLA VEDOVA - Arch. B. MARTINI - Ing. D. REBOSI

Intervento/Opera: **Lavori di manutenzione straordinaria Scuola infanzia Birulo all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Intervento/Opera: **Carpenteria e dettagli degli interventi strutturali**

Scala: **S.01**



COMUNE DI GENOVA



Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

Via del Lagaccio 41 16134 Genova

ELENCO ELABORATI

Progettisti:

Arch. Giulia Dalla Vedova (*architettonico*)

Arch. Barbara Martini (*architettonico*)

Ing. Davide Rebosio (*strutture*)

Ing. Francesco Ghelli (*impianti - sicurezza*)



COMUNE DI GENOVA

ELENCO ELABORATI

DOCUMENTI GENERALI

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini

<i>N°</i>	<i>Titolo Elaborato</i>
G.01	Quadro Economico
G.02	Schema di contratto
G.03	Capitolato Speciale d'Appalto – Norme generali e norme tecniche opere edili

SICUREZZA

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

<i>N°</i>	<i>Titolo Elaborato</i>
SIC.01	Piano di Sicurezza e Coordinamento
SIC.01.01	Allegato A - Cronoprogramma
SIC.01.02	Allegato B – Analisi dei Rischi
SIC.01.03	Allegato C – Computo metrico estimativo dei Costi della Sicurezza (Stima dei Costi della Sicurezza)
SIC.01.04	Allegato D – Planimetria di cantiere
SIC.01.05	Allegato E - Protocollo Covid19
SIC.01.06	Allegato F - Computo metrico estimativo dei costi Covid19 (Stima dei Costi Covid19)
SIC.02	Fascicolo dell'opera

PROGETTO ARCHITETTONICO

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini

<i>N°</i>	<i>Titolo Elaborato</i>
RA.01	Relazione Generale



COMUNE DI GENOVA

- RA.02 Relazione Fotografica
- A.01 Planimetria Generale
- A.02 Planimetria dello stato attuale
- A.03 Planimetria dello stato di progetto
- A.04 Planimetria di confronto
- A.05 Schema funzionale
- A.06 Pavimentazioni
- A.07 Controsoffitti
- A.08 Accessibilità utenti disabili
- A.09 Sicurezza e vie di esodo
- A.10 Abaco serramenti
- A.11 Dettagli architettonici

PROGETTO STRUTTURALE

A Firma del Progettista: Ing. Davide Rebosio

- | <i>N°</i> | <i>Titolo Elaborato</i> |
|-----------|---|
| RS.01 | Relazione Tecnica |
| RS.02 | Relazione di calcolo |
| RS.03 | Piano di manutenzione |
| S.01 | Carpenteria e dettagli degli interventi strutturali |

COMPUTI PARTE EDILE E STRUTTURALE

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini – Ing. Davide Rebosio

- | <i>N°</i> | <i>Titolo Elaborato</i> |
|-----------|--|
| D.01 | Computo Metrico Estimativo Opere Edili e Strutturali |



COMUNE DI GENOVA

- D.02 Elenco Prezzi Unitari Opere Edili e Strutturali
- D.03 Analisi Nuovi Prezzi Opere Edili e Strutturali
- D.04 Incidenza della Manodopera Opere Edili e Strutturali

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

N° Titolo Elaborato

- RIE.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.03 Piano Manutenzione Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.04 Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.06 Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.07 Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- IE.01 Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali
- IE.02 Schemi Quadri Elettrici

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

N° Titolo Elaborato

- RIM.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Meccanici
- RIM.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Meccanici
- RIM.03 Piano Manutenzione Impianti Meccanici
- RIM.04 Computo Metrico Impianti Meccanici
- RIM.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Meccanici



COMUNE DI GENOVA

RIM.06 Analisi Prezzi Impianti Meccanici

RIM.07 Elenco Prezzi Impianti Meccanici

IM.01 Schemi Planimetrici Impianti Meccanici

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

**Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali

Scala

non in scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

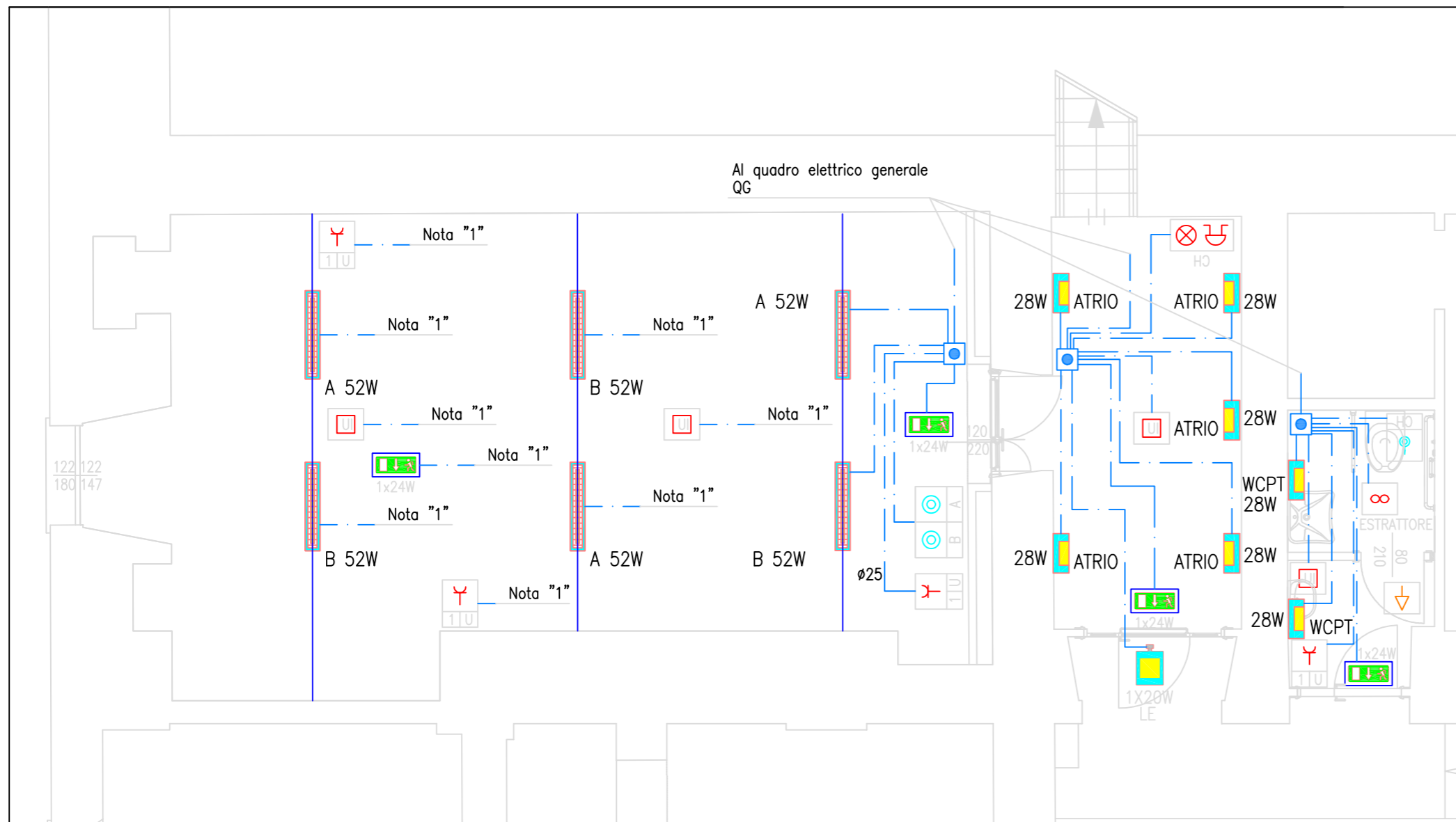
Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

IE.01



NOTE

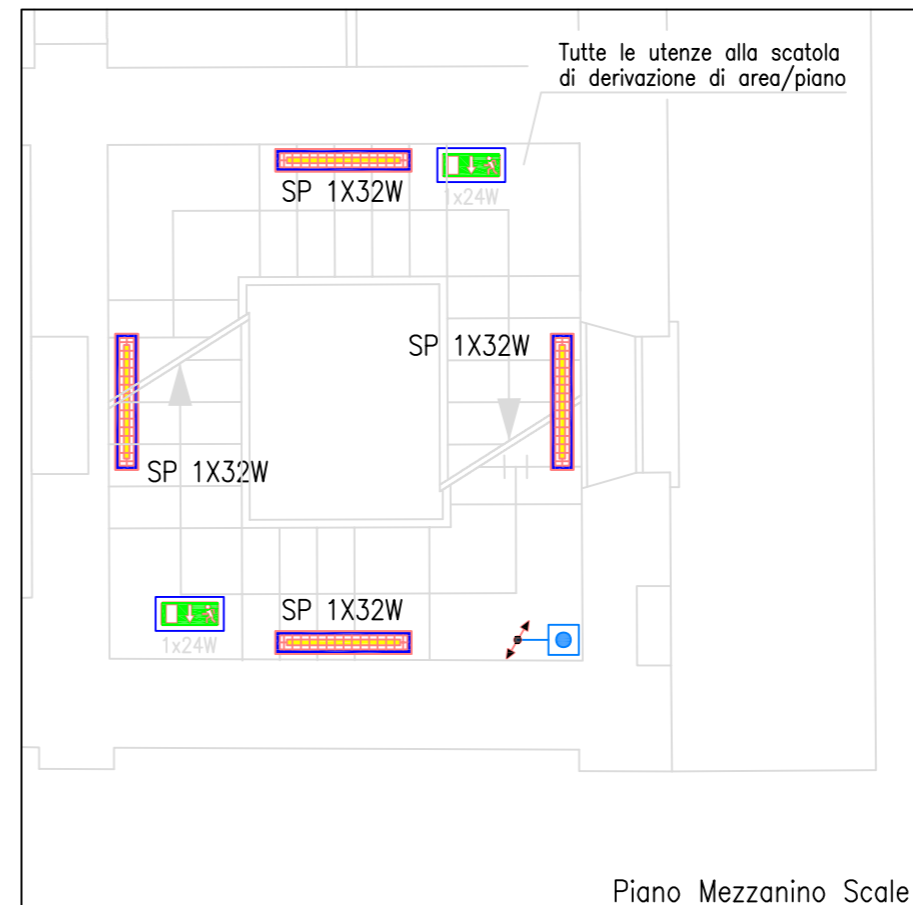
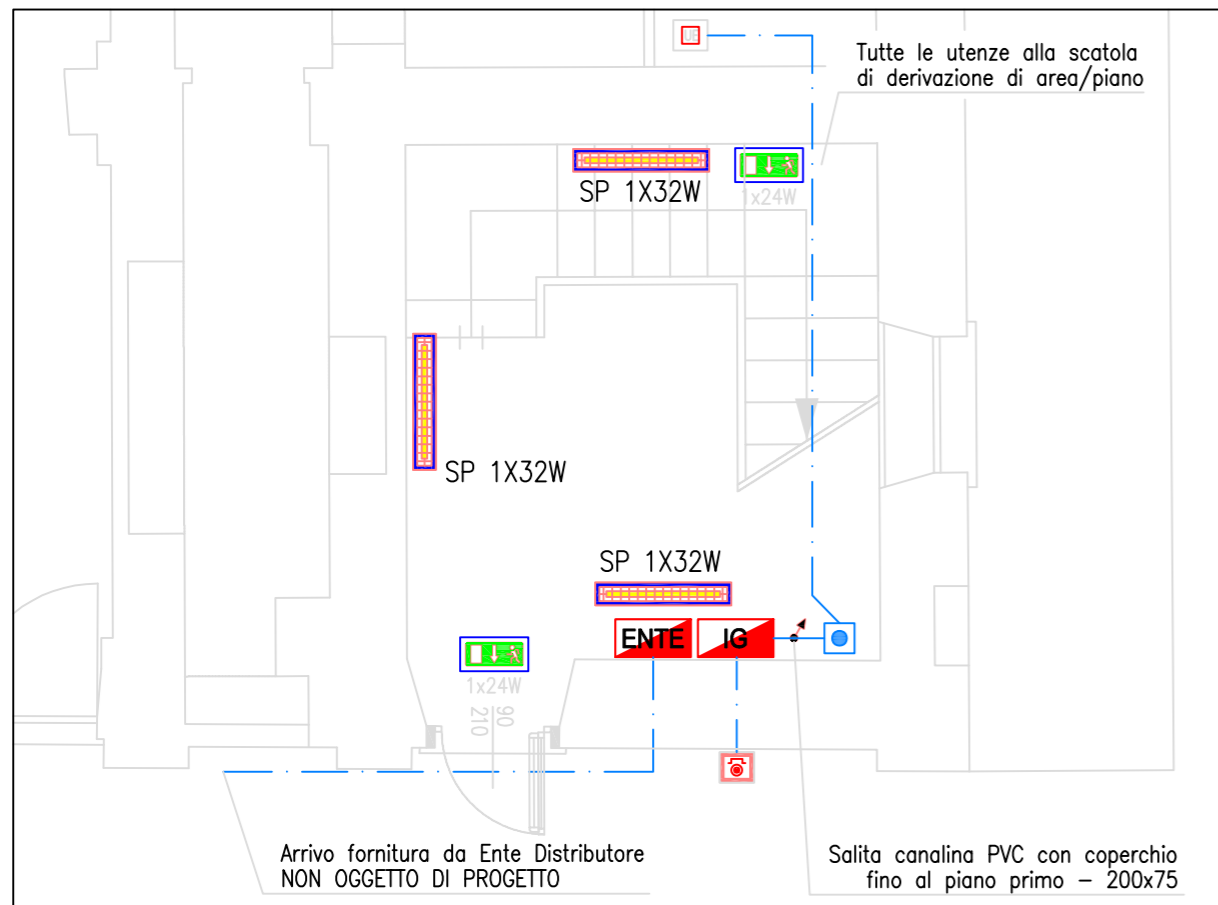
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

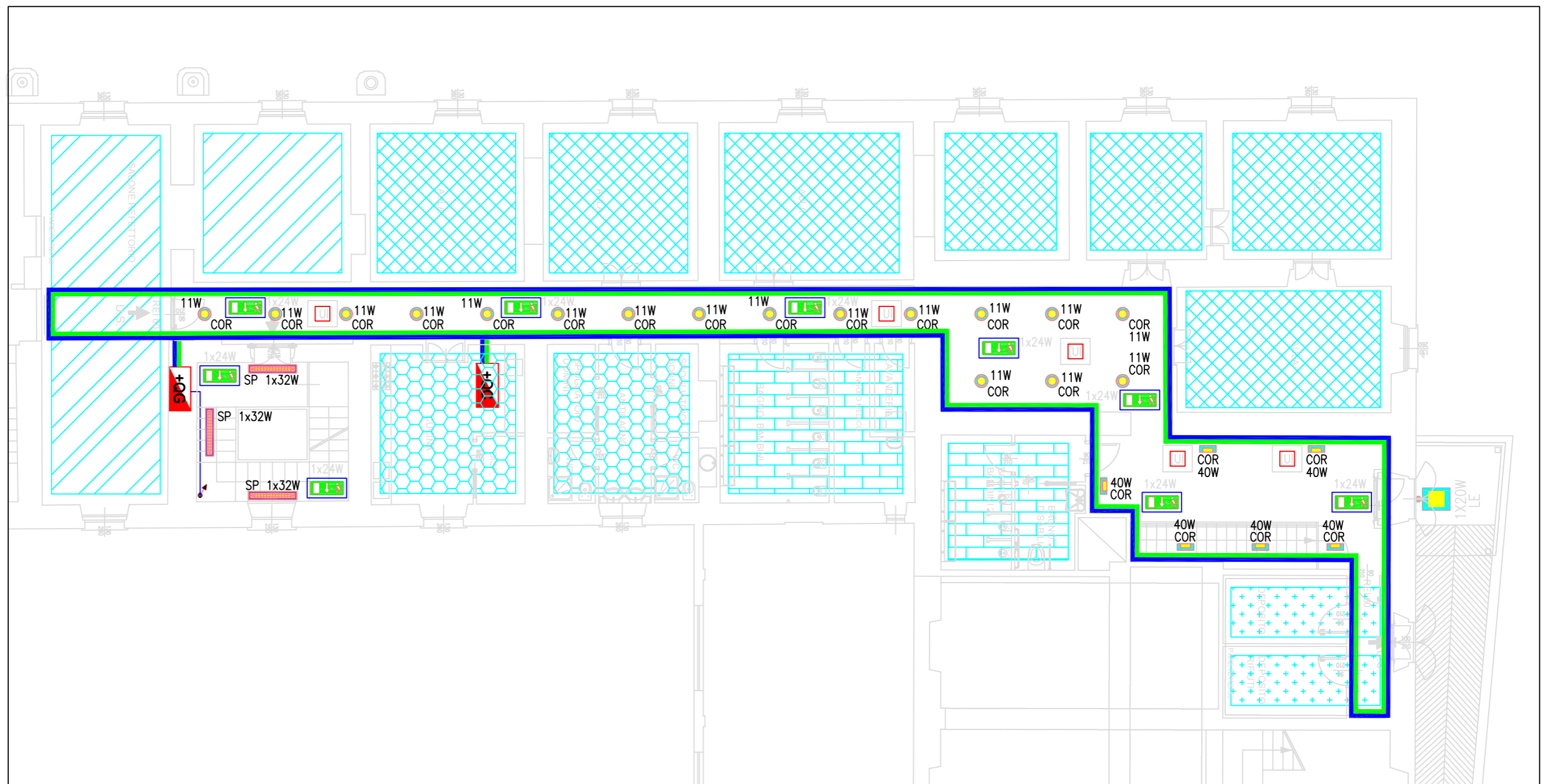
NOTA





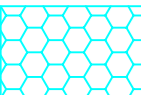
IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari





-  VEDERE PARTICOLARE TIPICO AULA
-  VEDERE PARTICOLARE REFETTORIO
-  VEDERE PARTICOLARE DEPOSITO
-  VEDERE PARTICOLARE MULTILocalI 1
-  VEDERE PARTICOLARE MULTILocalI 2

NOTE

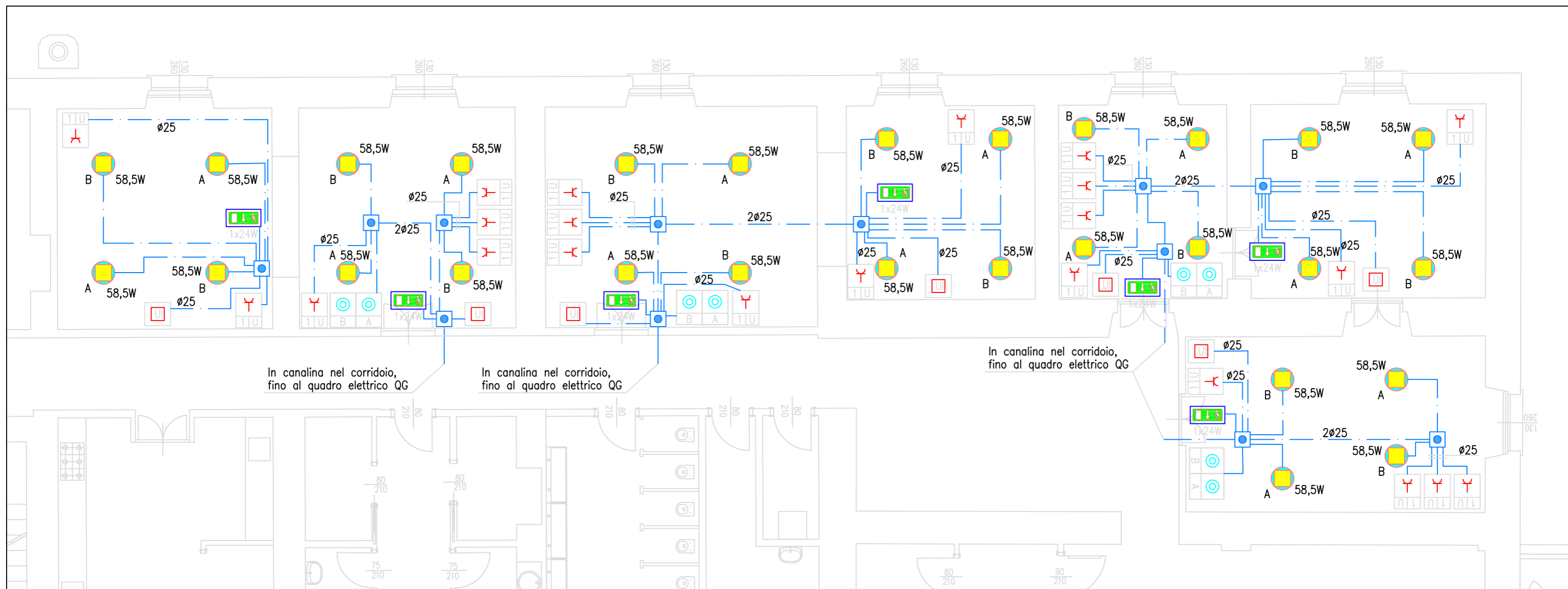
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguento Ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

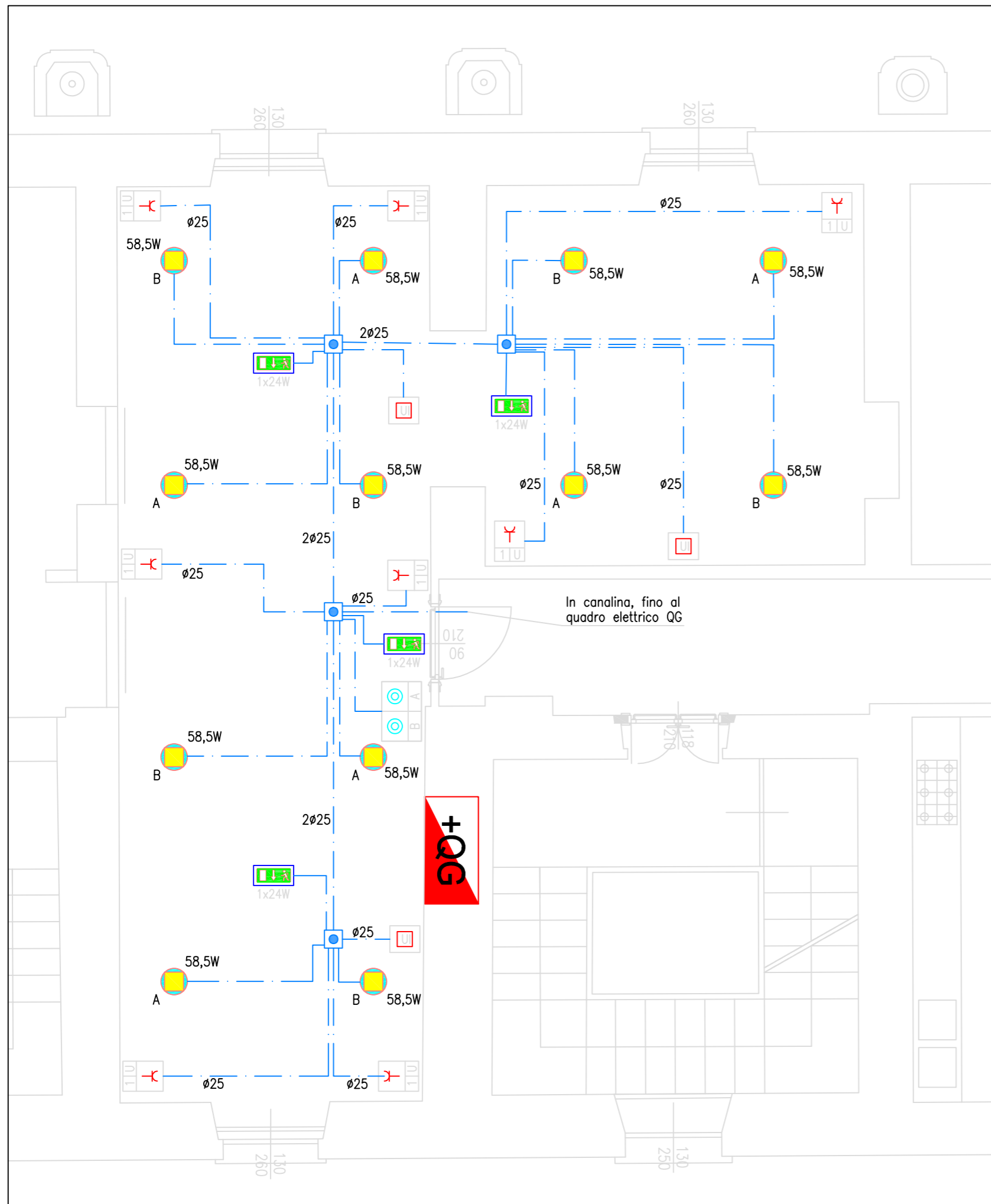
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

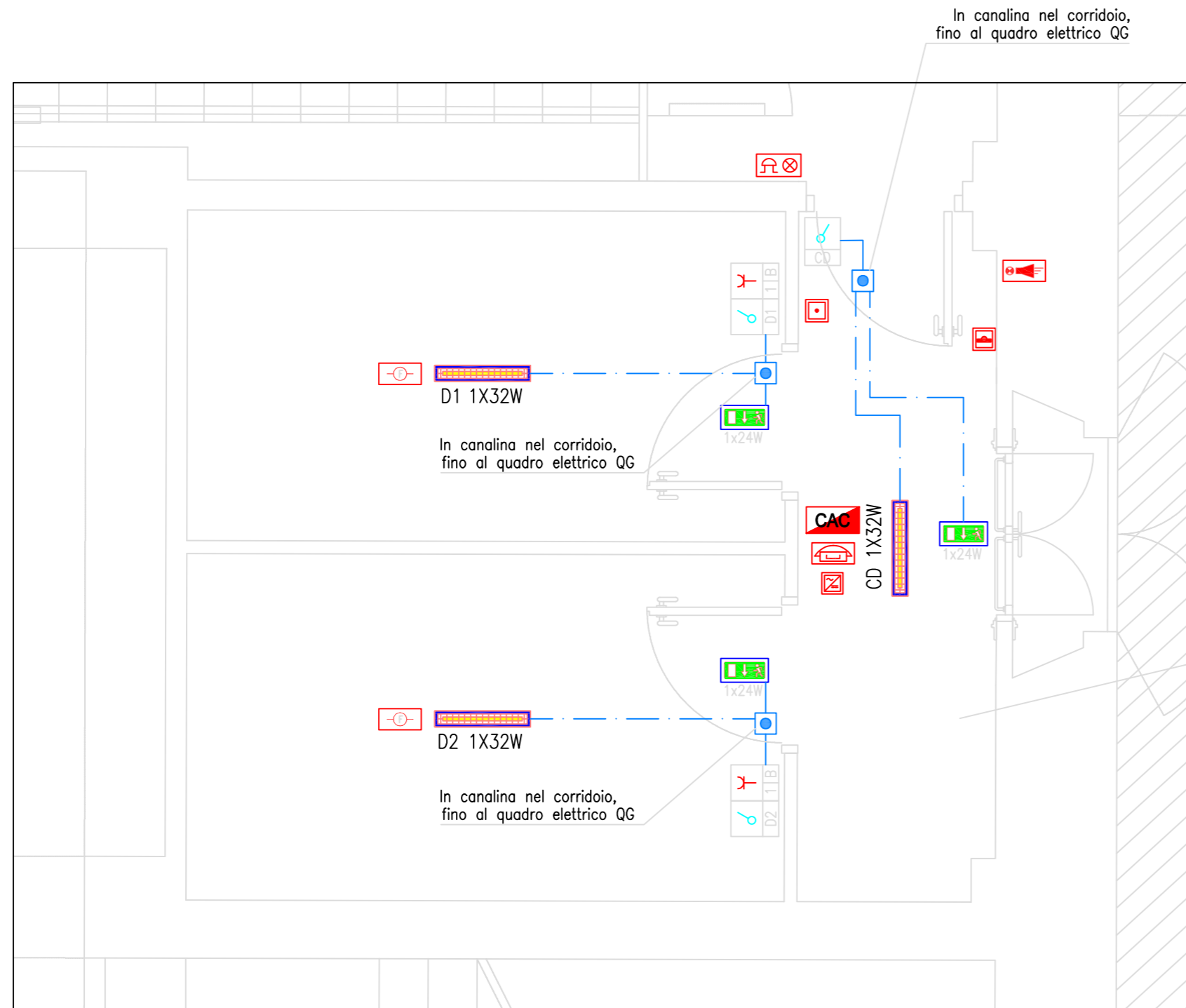
Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari

NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

NOTA

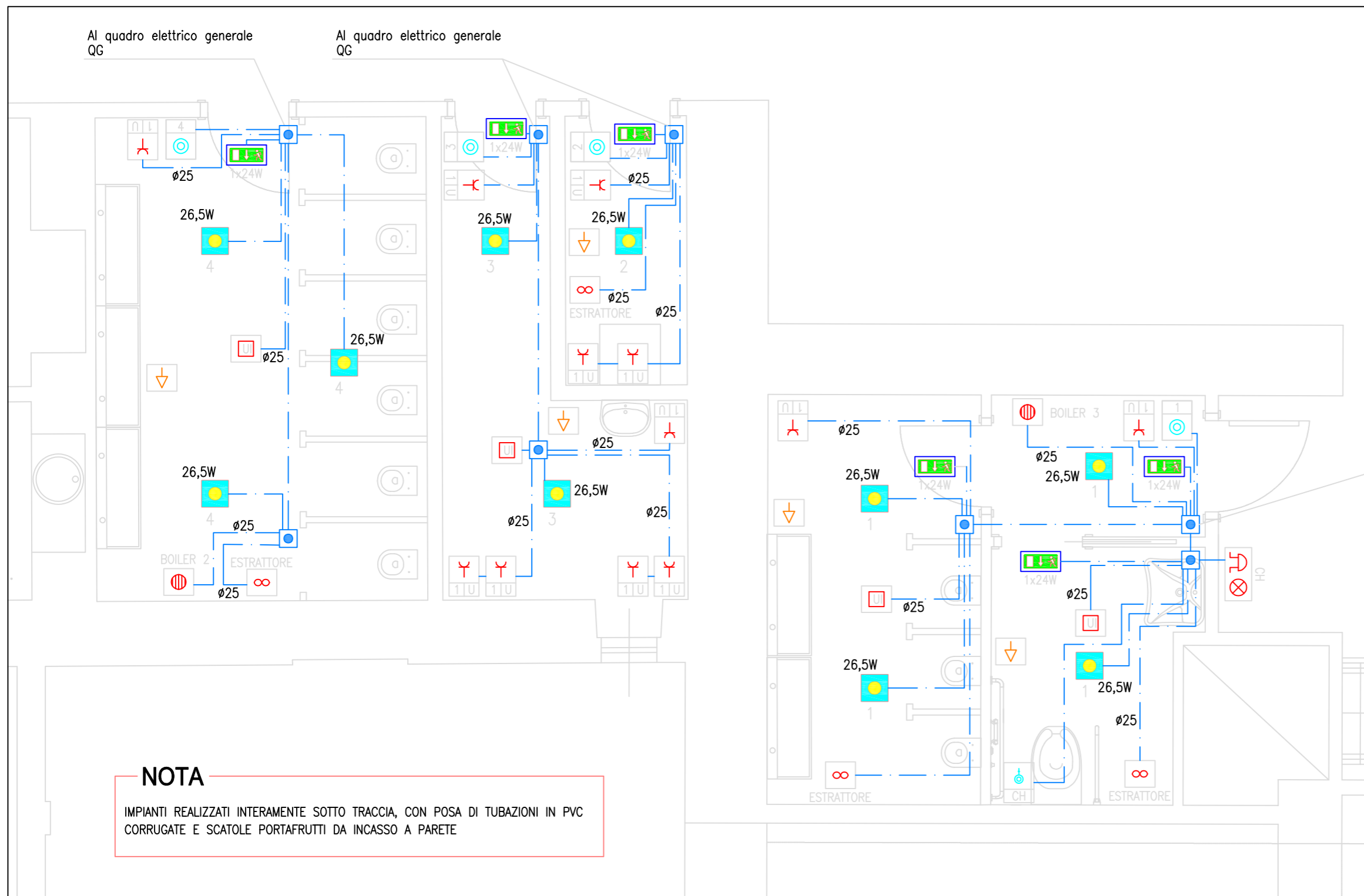
IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40



L'impianto di rivelazione fumo incendio, dovrà far capo alla centralina di comando e controllo, con tubazioni PVC a vista dedicate

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



Al quadro elettrico generale QG

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE SOTTO TRACCIA, CON POSA DI TUBAZIONI IN PVC CORRUGATE E SCATOLE PORTAFRUTTI DA INCASSO A PARETE

NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE DA INCASSO CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

BOILER

BOILER 3: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:

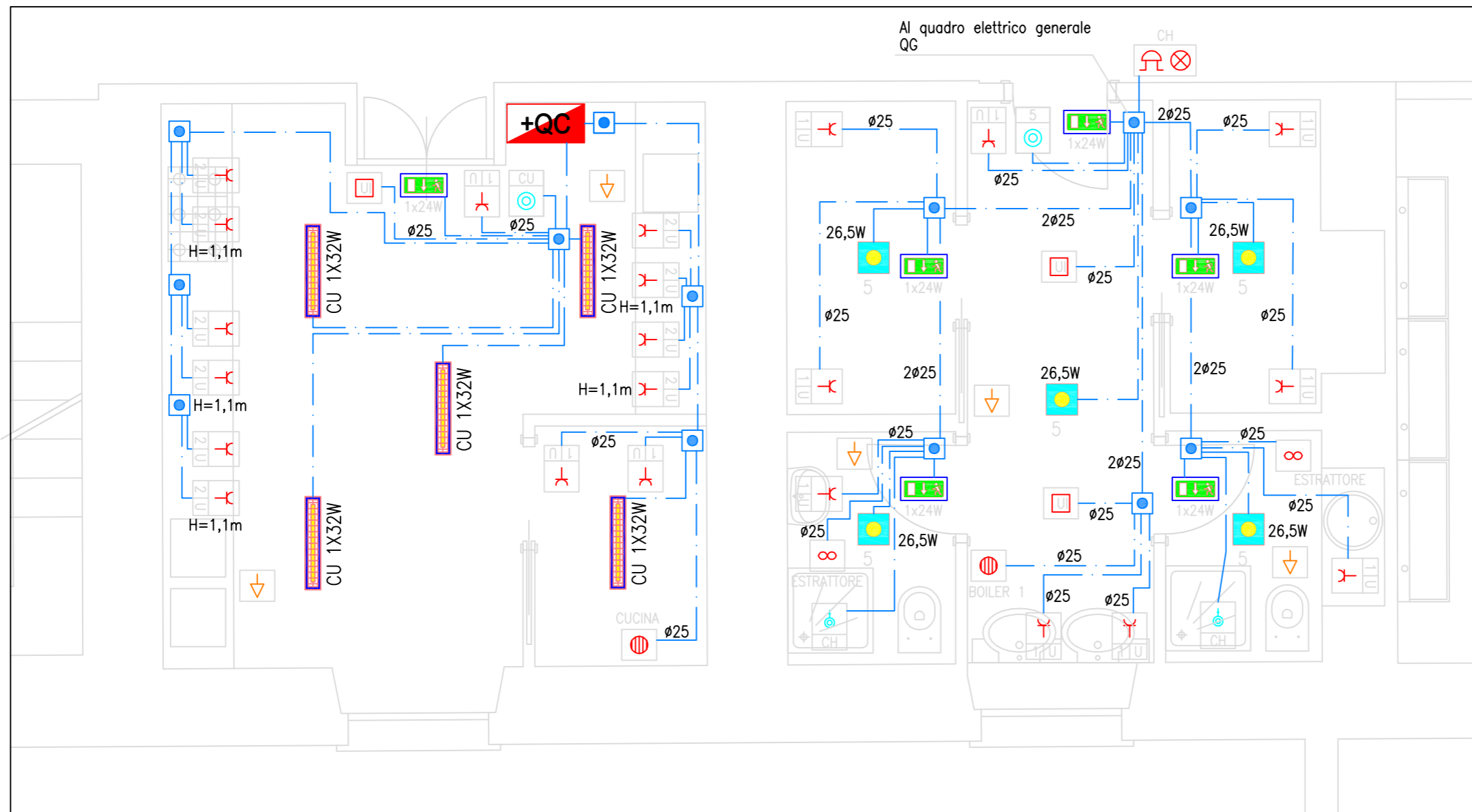
- bagno bambini 2
- bagno disabili

BOILER 2: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:

- bagno bambini 1
- angolo medico
- lavanderia

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE DA INCASSO CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari

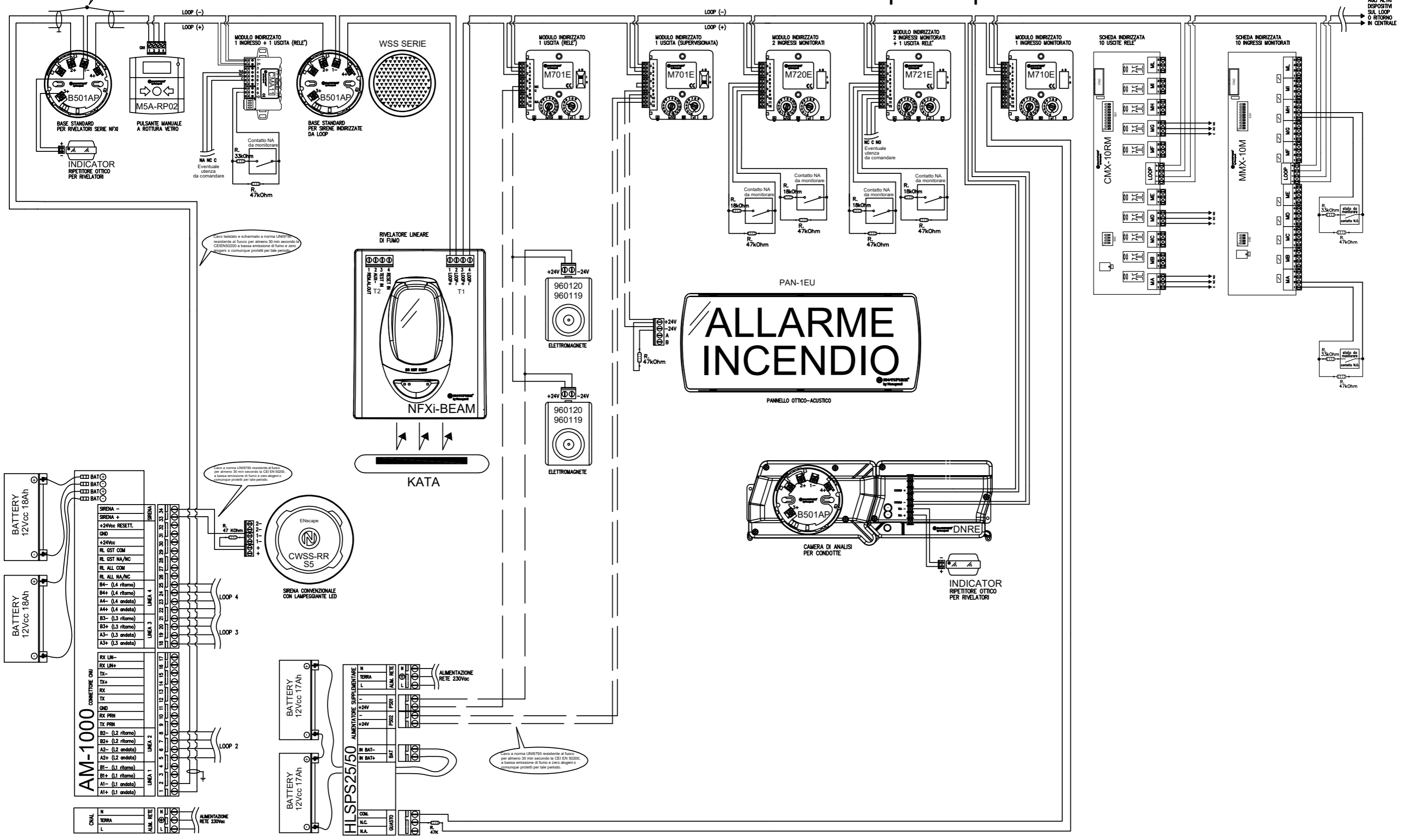
NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE SOTTO TRACCIA, CON POSA DI TUBAZIONI IN PVC CORRUGATE E SCATOLE PORTAFRUTTI DA INCASSO A PARETE

BOILER

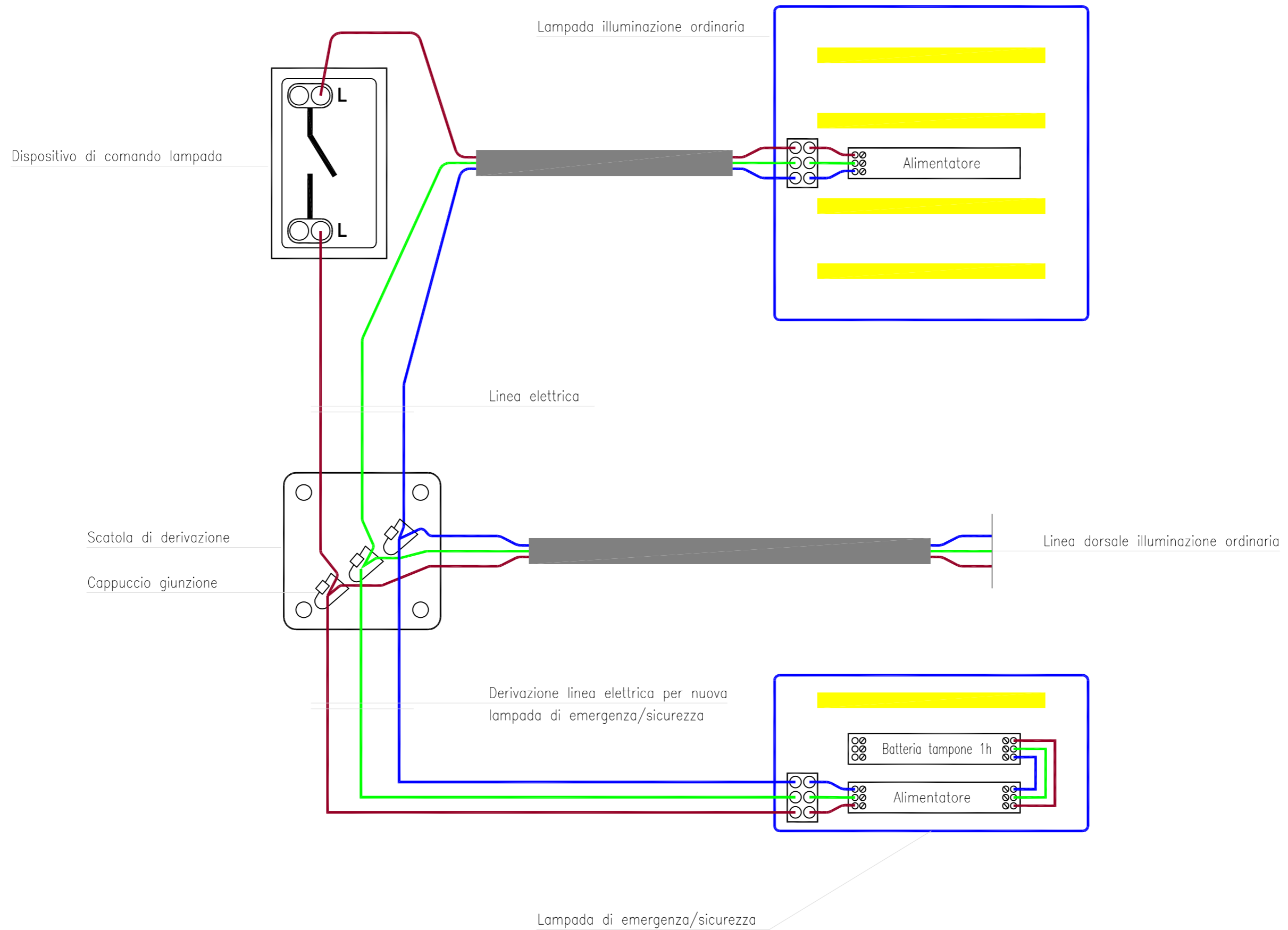
BOILER 1: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:
- bagni e spogliatoio personale

SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO IMPIANTO RIVELAZIONE FUMO Max 99 sensori + 99 moduli in/out per loop

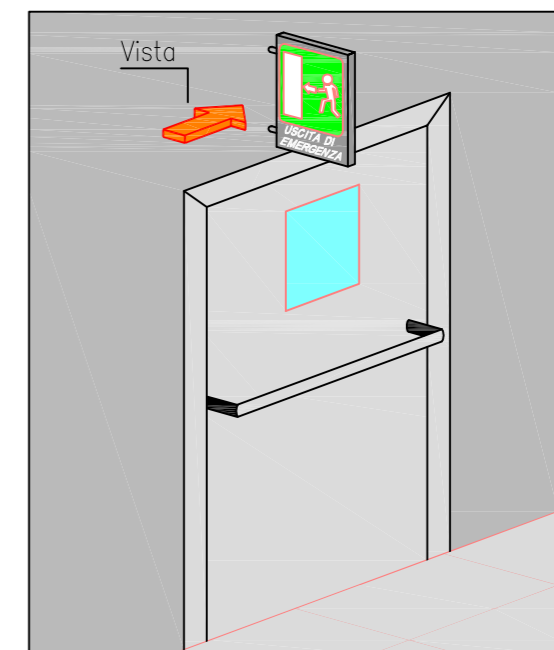
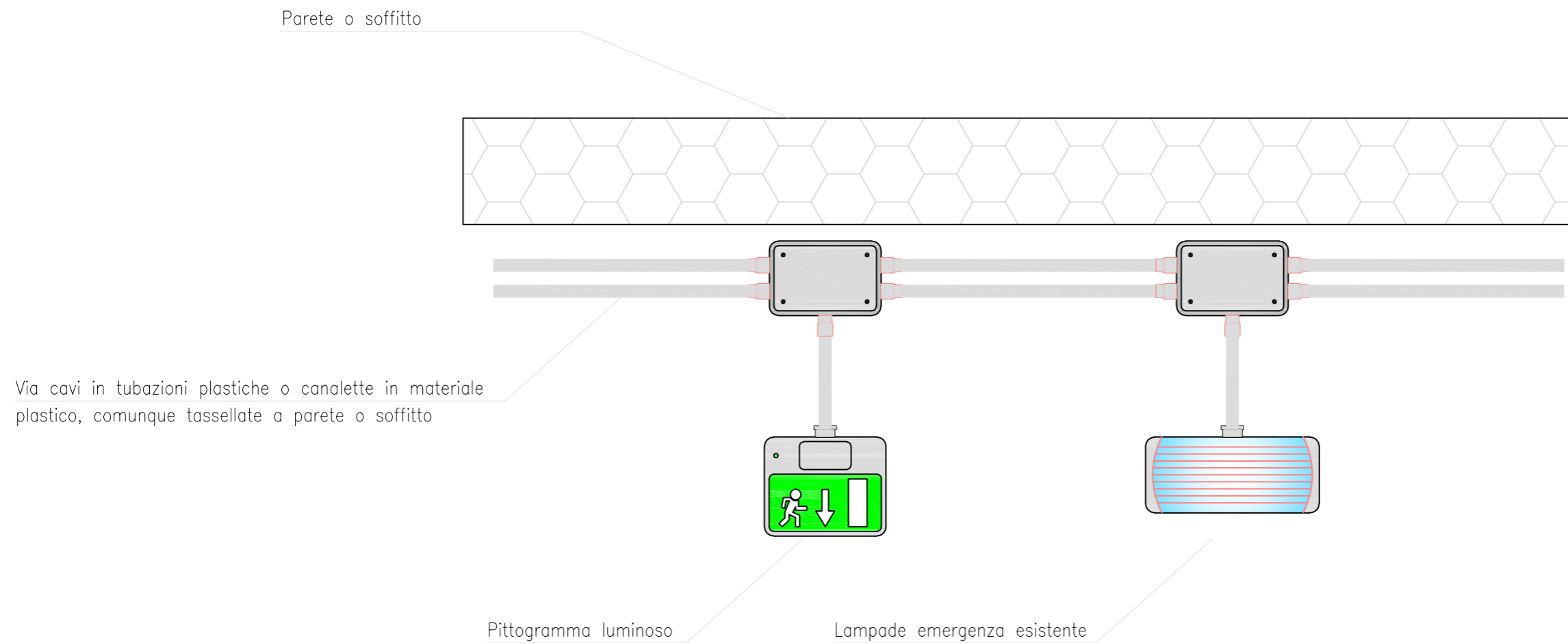


N.B.: LA SEQUENZA DI CONNESSIONE DEI DISPOSITIVI SUL LOOP E LE QUANTITA' RAPPRESENTATE SONO PURAMENTE INDICATIVE, IL PRESENTE HA IL SOLO SCOPO DI MOSTRARE I COLLEGAMENTI TIPO DEI DISPOSITIVI - PER I SETTAGGI DEI SINGOLI DISPOSITIVI E PER LA LORO PROGRAMMAZIONE FARE RIFERIMENTO AI RELATIVI MANUALI O DATA SHEETS

SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO CIRCUITO ILLUMINAZIONE EMERGENZA/SICUREZZA COLLEGAMENTO IN CAMPO CON DERIVAZIONE DA LINEA DORSALE ESISTENTE

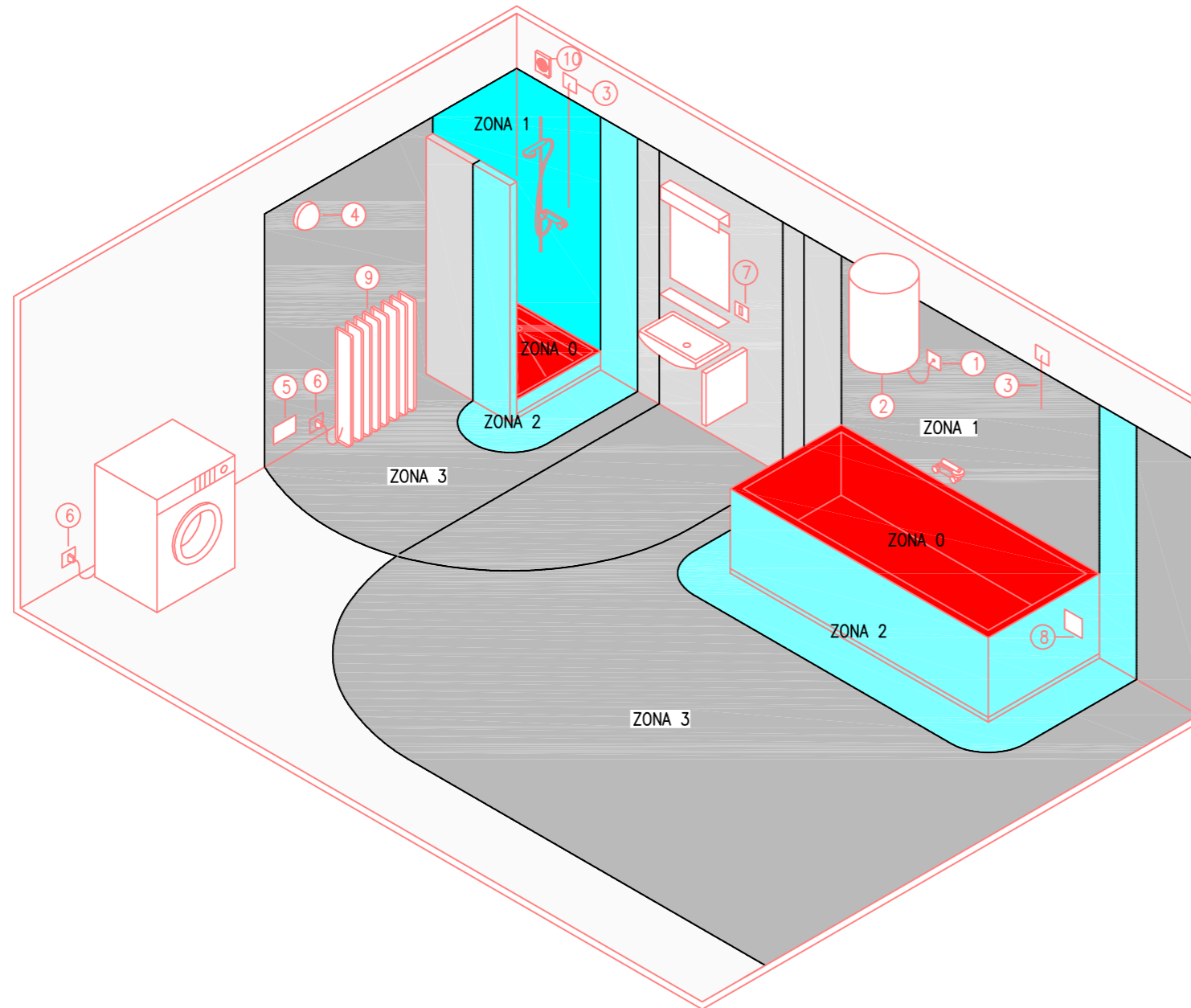


SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO LAMPADE EMERGENZA/SICUREZZA INSTALLAZIONE A PARETE O SOFFITTO



SCHEMA INDICATIVO IMPIANTI NEI LOCALI SERVIZI IGIENICI

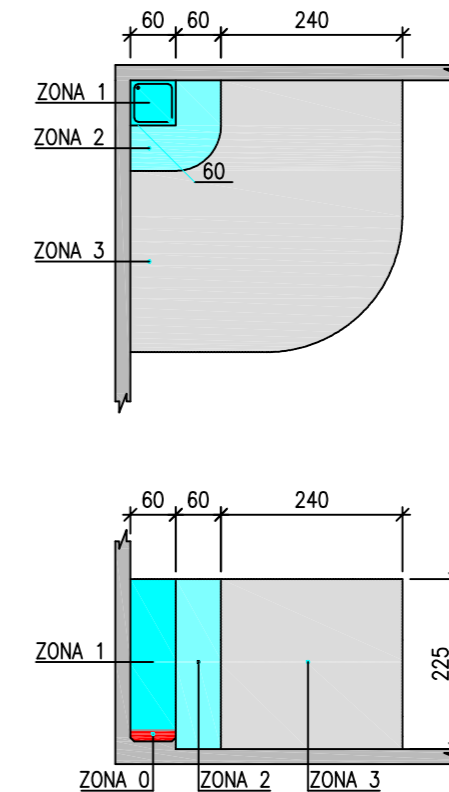
PARTICOLARE TIPICO ZONA BAGNO



LEGENDA

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Uscita per cavo di alimentazione scaldacqua (senza morsetti) | 6 | Preso 230V 2P+T 10/16A |
| 2 | Scaldacqua elettrico con grado di protezione minimo IPX4 | 7 | Interruttore per lampade specchio e presa/e 230V 2P+T 10A |
| 3 | Pulsante con azionamento a tirante in materiale isolante per allarme | 8 | Allacciamento della vasca per idromassaggio (senza morsetto) |
| 4 | Apparecchio illuminante fisso di classe II | 9 | Radiatore elettrico |
| 5 | Cassetta di derivazione in resina | 10 | Aspiratore |

SUDDIVISIONE IN ZONE DEI LOCALI DA BAGNO SECONDO LE NORME CEI 64.8



ZONA 0 = Volume intero nella vasca da bagno o al piatto doccia.
Vietata l'installazione di qualsiasi apparecchio utilizzatore;

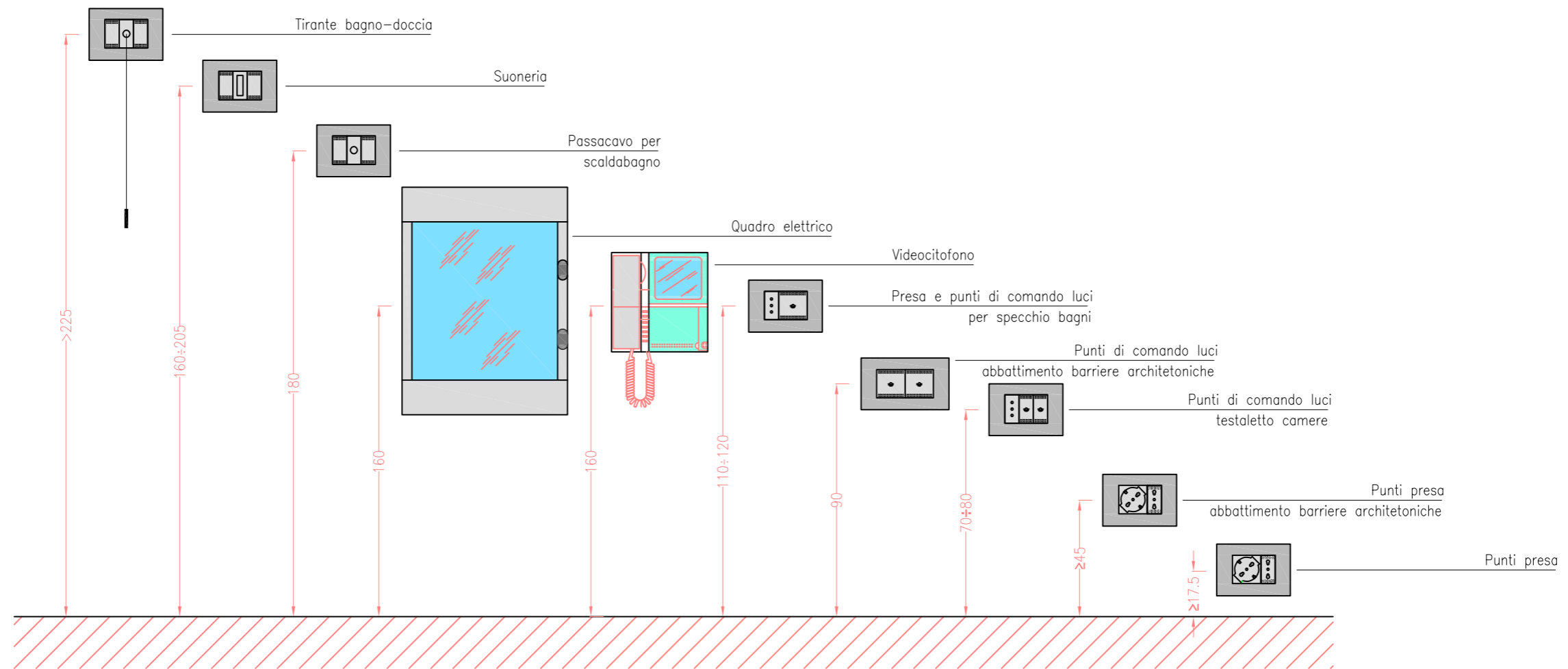
ZONA 1 = Volume sopra la vasca da bagno o al piatto doccia per un'altezza non inferiore a 2.25m.
Non deve essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (punti presa ed interruttori) – Possono essere installati scaldacqua ed apparecchi utilizzatori fissi alimentati da un sistema SELV;

ZONA 2 = Volume compreso tra la zona 1 e la superficie verticale parallela posta a 0.60m dalla prima.
Non deve essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (punti presa ed interruttori) – Possono essere installati scaldacqua ed apparecchi utilizzatori di Classe II oppure di Classe I se protetti da interr. diff. con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA;

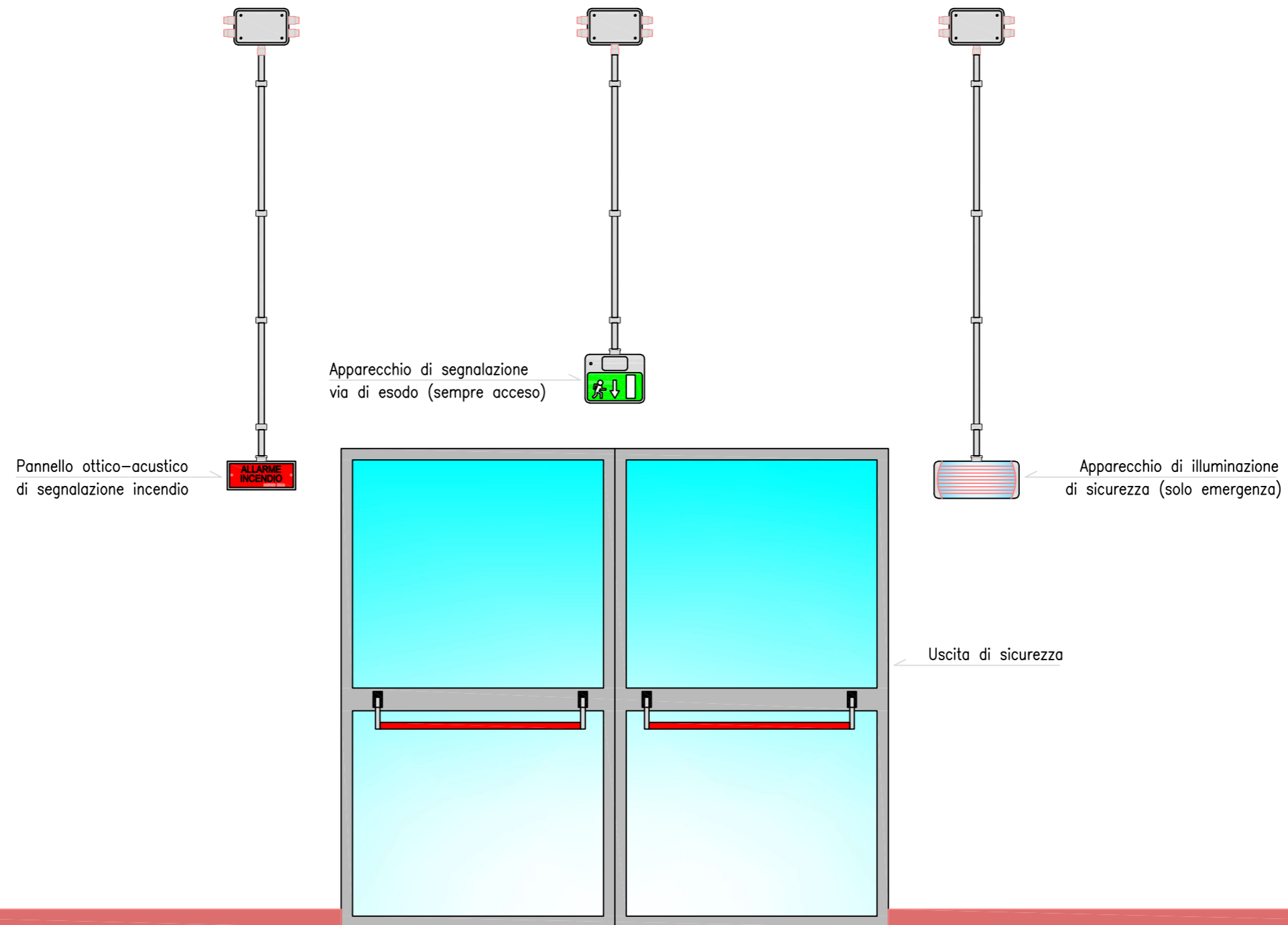
ZONA 3 = Volume compreso tra la zona 2 e la superficie verticale parallela posta a 2.40m dalla prima.
Possono essere installate prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando alimentati da un sistema SELV o protetti da un interr. diff. con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA;

N.B. = Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1.2.3

QUOTE INSTALLATIVE SECONDO LE NORME CEI 64.50

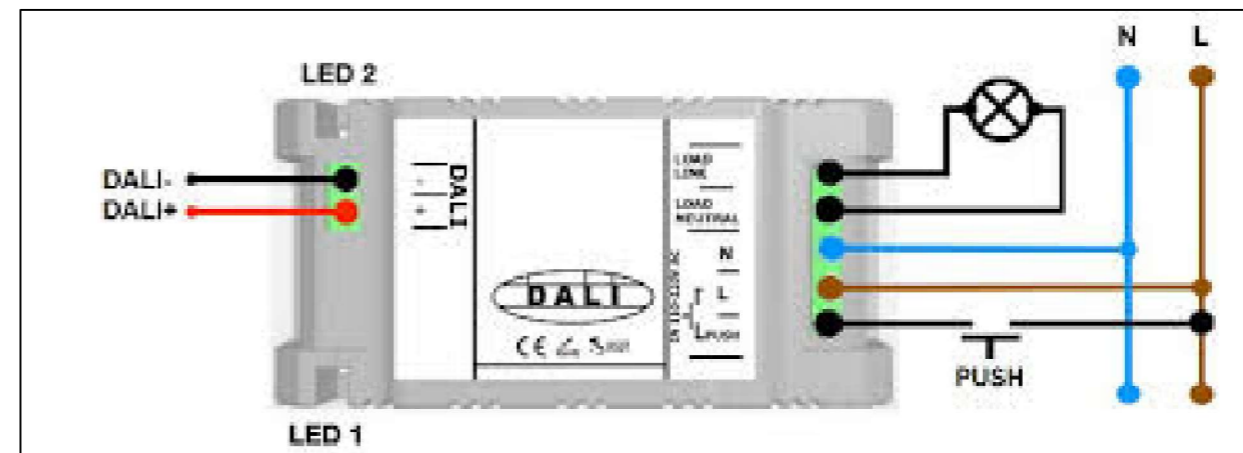
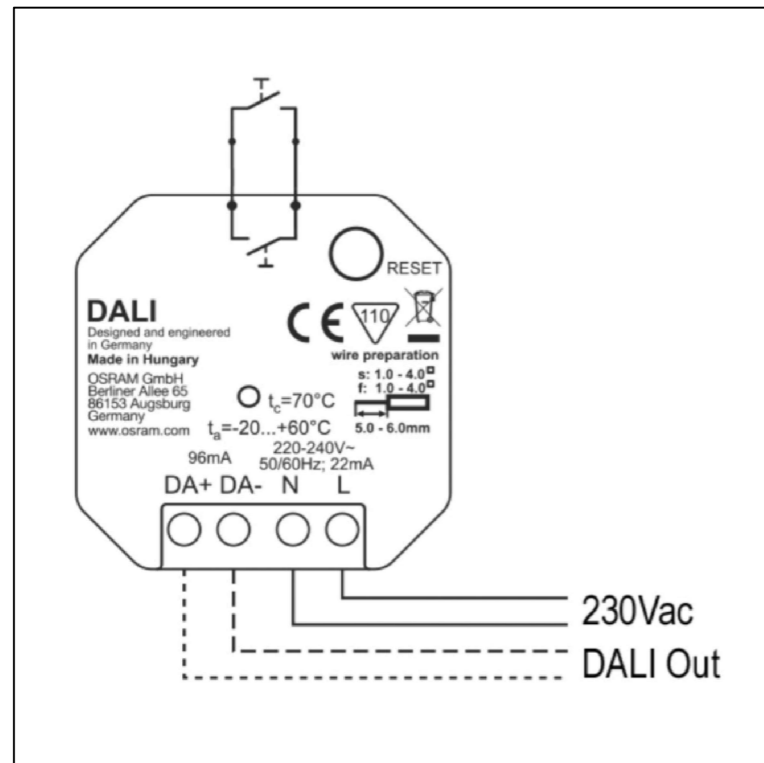
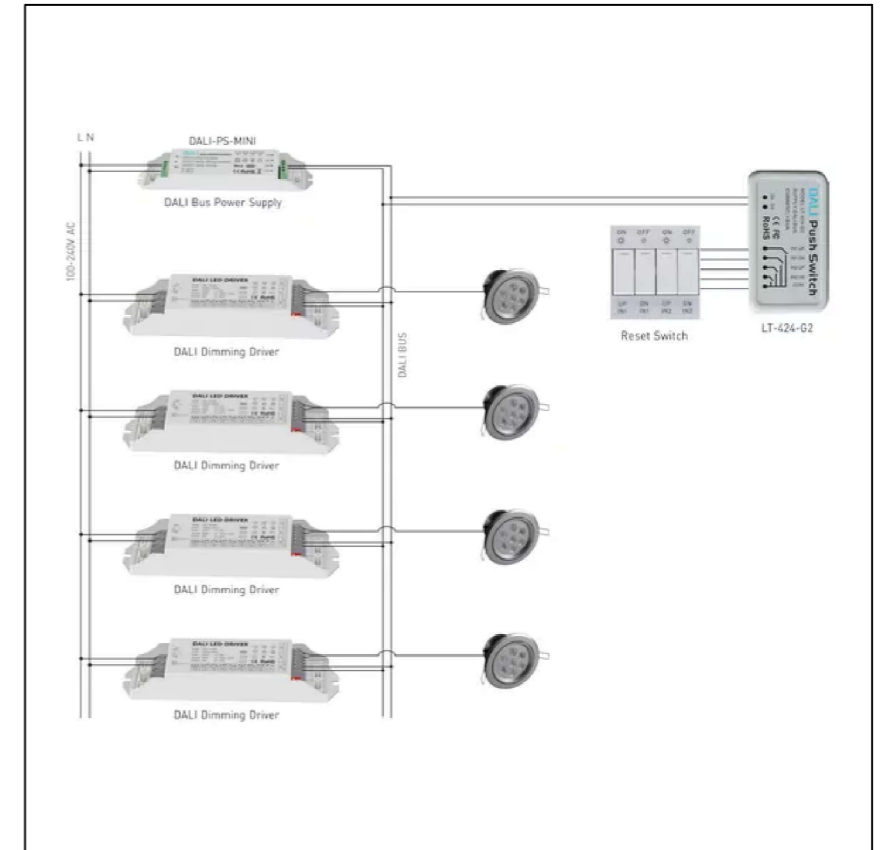
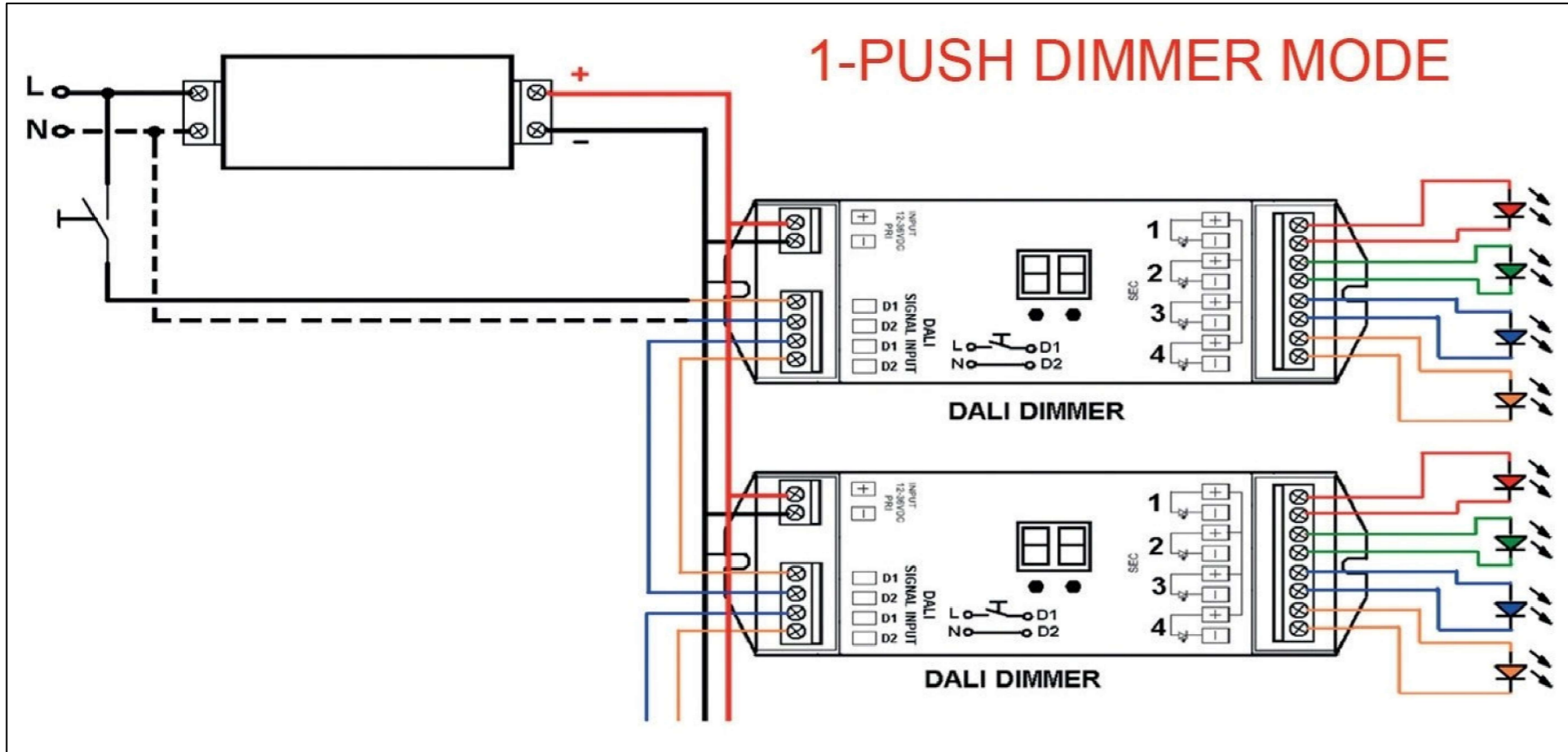


SCHEMA INDICATIVO IMPIANTI USCITA DI SICUREZZA

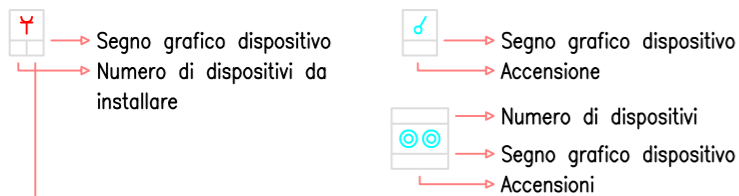


SCHEMA INDICATIVO SISTEMA COMANDO LUCI

1-PUSH DIMMER MODE



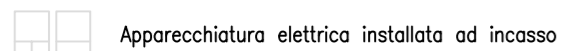
NOTE PRESE e LUCE:



TIPO DI DISPOSITIVO:

- B - Presa 2P+T 10/16 A tipo Bipasso
- U - Presa 2P+T 10/16 A tipo Universale

TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE:

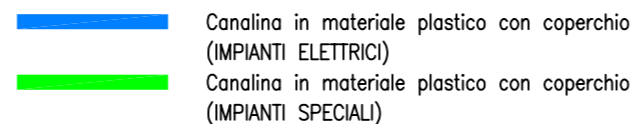


DISPOSIZIONE:



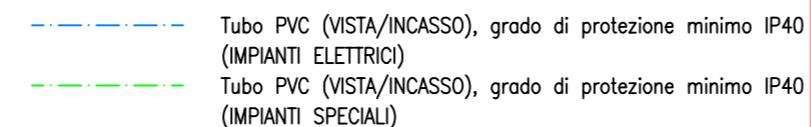
NOTE TIPOLOGIA CANALI PORTACAVI:

La larghezza del canale nel presente disegno NON è rappresentata in scala.



NOTE TIPOLOGIA DI TUBO:

Tipo di linea relativo alla tipologia di cavidotto/tubo:



NOTA COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE:

La Ditta Appaltatrice dovrà verificare che non vi siano, oltre ai punti indicati in planimetria, situazioni che possano provocare contatti accidentali con masse metalliche a vista

IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA:

La Ditta Appaltatrice dovrà verificare, per mezzo di strumentazione certificata, che i valori di dispersione dell'impianto di terra esistente, siano idonei e conformi alle necessità e rispondenti alle vigenti normative e leggi

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
	Quadro elettrico di distribuzione (ENTE=Ente Distributore; IG=Interruttore Generale; QG=generale; QC=Cucina)
	Cassetta di derivazione per impianti elettrici/speciali per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Conduttura ascendente
	Conduttura discendente
	Conduttura passante
	Presse/e IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Interruttore unipolare IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Pulsante IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Lampade di emergenza/sicurezza, in materiale plastico, per installazione a vista (soffitto, parete, bandiera), lampada LED 1x24W, sistema di autodiagnosi, grado di protezione IP42, autonomia 1h, completa di pittogramma indicante la via di esodo (ove necessario ed occorrente)
	Collegamento equipotenziale tubazioni e parti metalliche in genere
	Punto di alimentazione pulsante luminoso ad accesso protetto con coperchio in vetro
	Pulsante a tirante + pulsante tacitazione allarme; IP40 ad incasso
	Punto di alimentazione unità interna climatizzazione, completa di cablaggio per pannellino di comando locale
	Punto di alimentazione unità esterna condizionamento, completo di sezionatore IP65 per ogni blocco-unità
	Punto di alimentazione scaldacqua elettrico IP40 ad incasso; completo di interruttore MT di protezione
	Punto di alimentazione estrattore aria IP40 ad incasso; completo di interruttore MT di protezione
	CH
	Pannello ottico-acustico per segnalazione chiamata WC/DOCCIA

Simbolo	Descrizione
	Centrale rivelazione fumo-incendio, autonomia 72h
	Alimentatore di emergenza
	Combinatore telefonico
	Pulsante d'allarme indirizzato
	Rivelatore ottico di fumo a soffitto indirizzato
	Sirena autoalimentata con lampeggiante, impianto rivelazione fumo; indirizzato
	Pannello ottico-acustico indirizzato
	Elettromagnete per porta REI
	Lampada per installazione a vista a parete, costituita da corpo in alluminio pressofuso, vetro temperato di spessore 4mm resistente agli shock termici ed urti, verniciatura speciale per resistere all'esterno ed agli agenti corrosivi e salini, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, modulo LED 1x20W, grado di protezione minimo IP65
	Lampada per installazione sospensione, costituita da corpo in lamiera d'acciaio verniciata, ottica in alluminio, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP43, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, completa di kit per installazione a sospensione
	Lampada per installazione a parete, costituita da corpo in lamiera d'acciaio al carbonio verniciata, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, completa di sistema dimmerabile DALI, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, illuminazione diretta/indiretta
	Lampada per installazione a parete/soffitto, costituita da corpo in policarbonato, dissipatore interno in alluminio, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, NON DIMMERABILE, grado di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione in controsoffitto, costituita da corpo e riflettore in alluminio verniciato, schermo di chiusura policarbonato opale, sorgente luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione a soffitto, costituita da corpo in alluminio verniciato, riflettore in alluminio, vetro temperato sabbato, sorgente luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione in controsoffitto, costituita da corpo in lamiera verniciata, ottica lenticolare, luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz

LEGENDA

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Schemi Quadri Elettrici

Scala

non in scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

IE.02

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento:	CEI EN
Tensione nominale di isolamento:	min. 400V
Tensione nominale d'impiego fino a:	230/400V
Frequenza nominale:	50/60Hz
Corrente nominale interruttore generale:	max. 125A
Corrente nom. amm. di breve durata:	-
Corrente nominale ammissibile di picco:	-
Grado di protezione:	minimo IP55
Forma di segregazione:	1
Colorazione involucro esterno:	BIANCO
Installazione:	A parete a vista
Accessibilità:	Dal fronte
Entrata ed uscita dei cavi:	Su i 4 lati

STRUTTURA DEL QUADRO:

Centralino generale impianto, grado di protezione IP55, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

INSTALLAZIONE A VISTA A PARETE

-

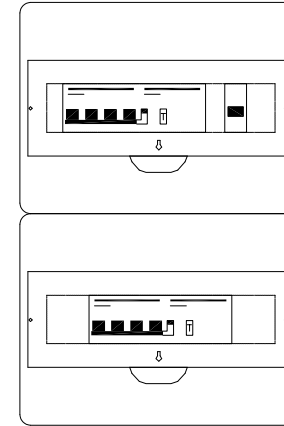
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

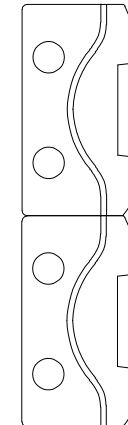
NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTATRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO

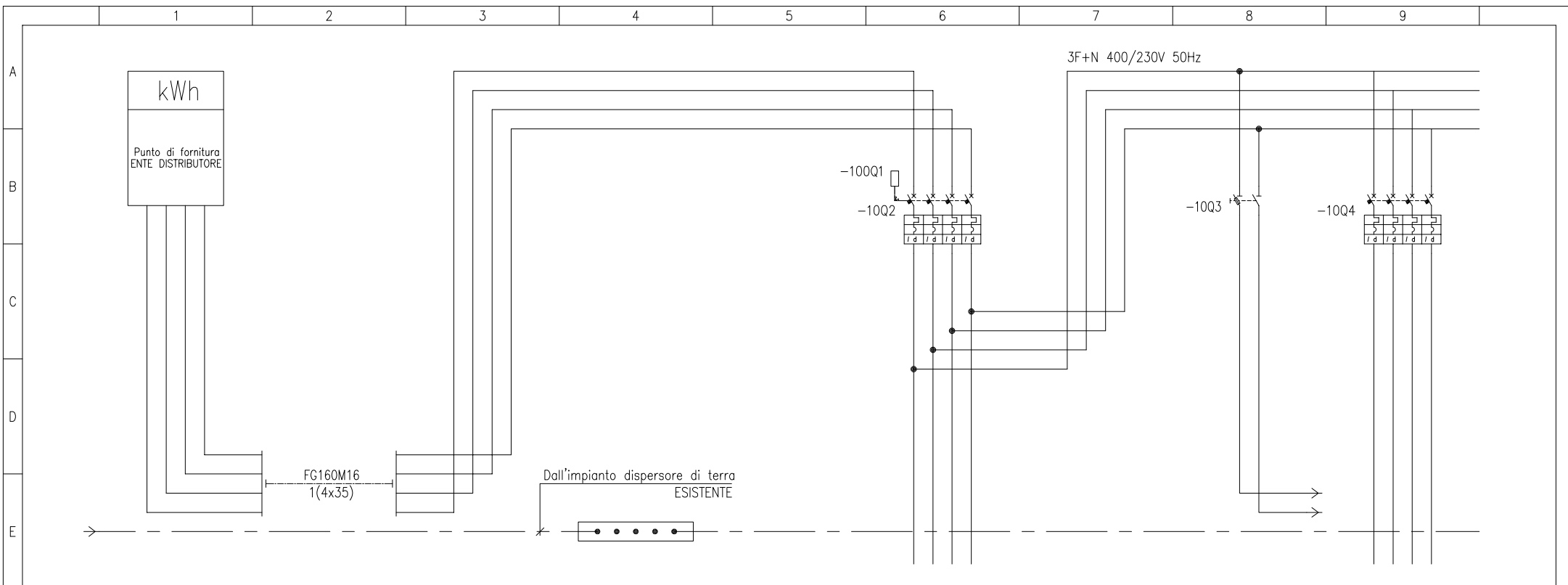
1 - 1 - A

SEGUE FOGLIO 2

FOGLIO

TOTALE FOGLI 3

REVISIONE



UTENZA		COLLETORE DI TERRA ESISTENTE		IG IMPIANTO AL QE GENERALE		AUSILIARI MANOVRA DI EMERGENZA		UNITA' ESTERNA CLIMATIZZAZIONE	
Codice linea									
Potenza [kW]	Corrente [A]								
Tipo interruttore				MTD		PORTAFUSIBILE		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]			-	>=10	-	-	-	>=10
N' poli interruttori	In interruttore [A]			4	100	1+N	20	4	40
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]			100				40	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]			1000				400	
$I^2 t$									
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]			1A CI.AC	60mS			0,3A CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile						gG			
N' poli fusibile	Calibro fusibile [A]						2		
Tipo contattore									
N' poli contattore	In contattore [A]								
Tipo altra apparecchiatura									
Caratteristiche altra apparecchiatura									
Tipo cavo				FG160M16		FTG10M1		FG160M16	
Formazione dorsale [mm ²]				5G35		1(2x1,5)		5G10	
Formazione derivazione [mm ²]									
Portata [A]	Lunghezza [m]								
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]								

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO 1 - 2 - A
FOGLIO 3
REVISIONE
TOTALE FOGLI 3

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A

B

C

D

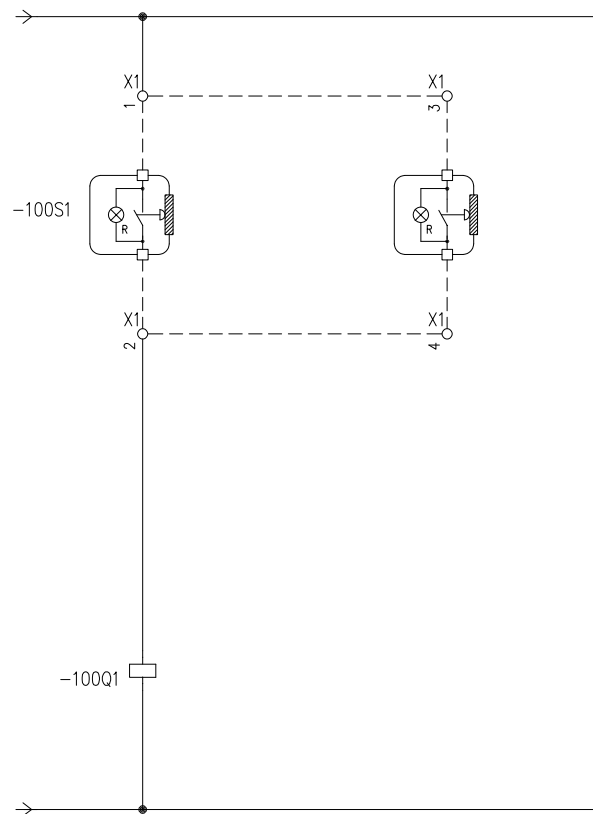
E

F

G

H

I



SGANCIO INTERRUTTORE
GENERALE EDIFICIO
(ESTERNO EDIFICIO)

SGANCIO INTERRUTTORE
GENERALE EDIFICIO
(PREDISPOSIZIONE PER
EVENTUALE SECONDO
PULSANTE)

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO

1

-

FOGLIO

3

-

REVISIONE

A

SEGUE FOGLIO -

TOTALE FOGLI 3

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento: CEI EN 60439-1
 Tensione nominale di isolamento: min. 400V
 Tensione nominale d'impiego fino a: 230/400V
 Frequenza nominale: 50/60Hz
 Corrente nominale interruttore generale: max 125A
 Corrente nom. amm. di breve durata: -
 Corrente nominale ammissibile di picco: -
 Grado di protezione: minimo IP40
 Forma di segregazione: 1
 Colorazione involucro esterno: -
 Installazione: A parete
 Accessibilità: Dal fronte
 Entrata ed uscita dei cavi: Dall'alto e dal basso

STRUTTURA DEL QUADRO:

Quadro elettrico di distribuzione, grado di protezione IP65, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

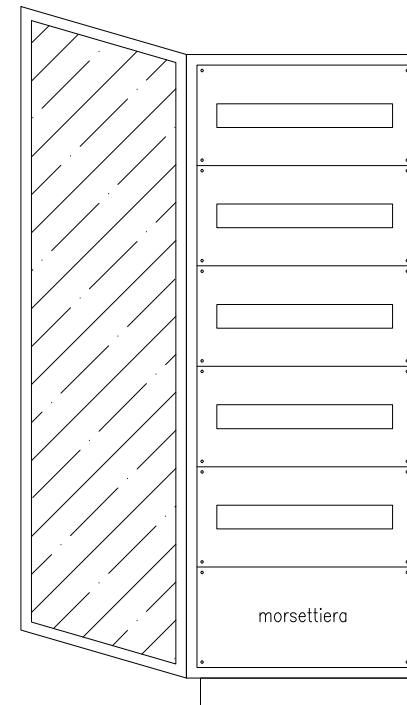
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE (non in scala)



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE **COMUNE DI GENOVA**

OGGETTO **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO **IMPIANTO ELETTRICO**
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO

2

FOGLIO

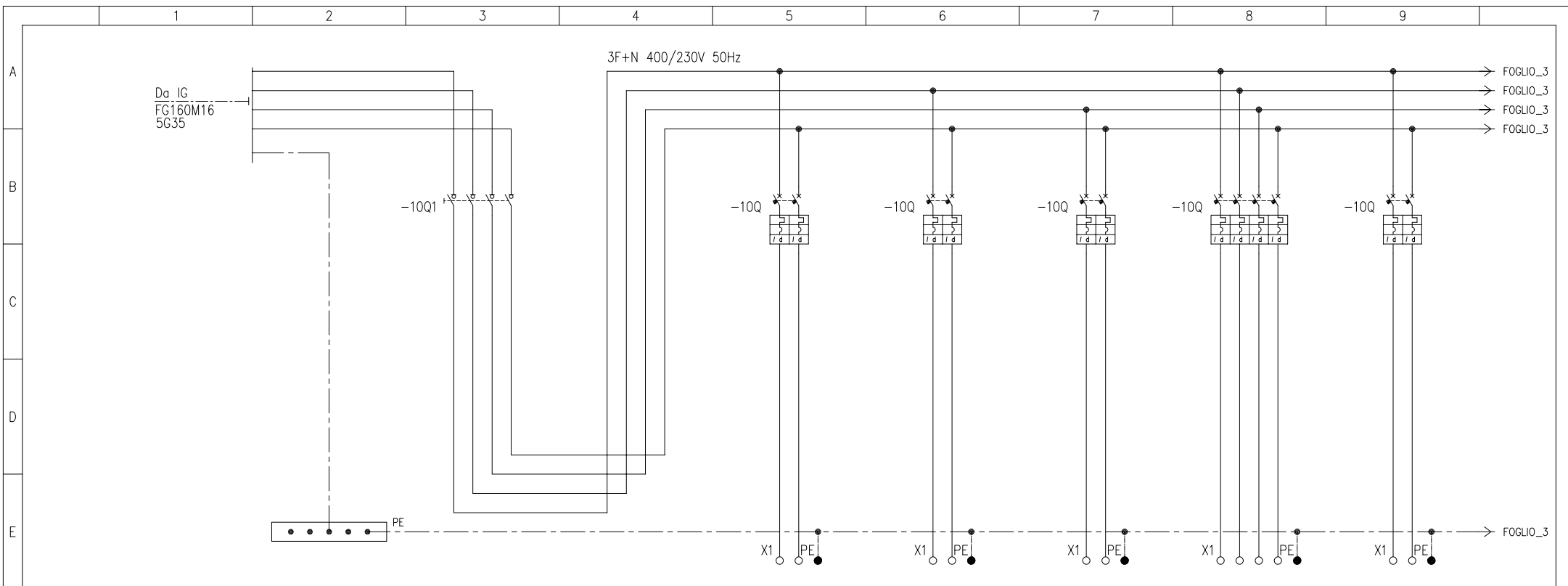
1

REVISIONE

A

SEGUE FOGLIO **2**

TOTALE FOGLI **6**



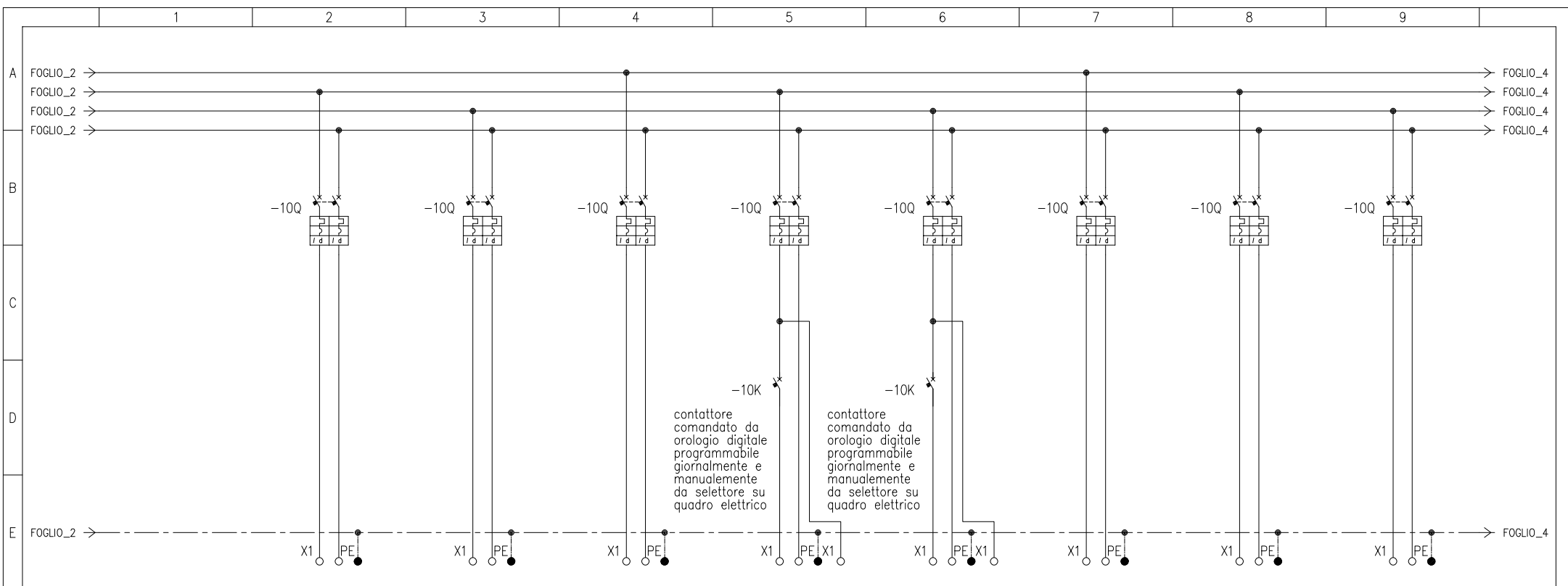
	UTENZA	NODO/COLLETORE DI TERRA	INTERRUTTORE GENERALE QUADRO ELETTRICO	BOILER SCALDACQUA 1	BOILER SCALDACQUA 2	BOILER SCALDACQUA 3	QUADRO ELETTRICO CUCINA QC	CIRCUITO 1 LUCE ORD./EM. AULE
F	Codice linea							
	Potenza [kW] Corrente [A]							
	Tipo interruttore		SEZ	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD
	Costruttore P.D.I. [kA]			>=10	>=10	>=10	>=10	>=10
G	N° poli interruttori In interruttore [A]		4 125	2 16	2 16	2 16	4 25	2 10
	Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]			16	16	16	25	10
	Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]			160	160	160	250	100
	I ² t							
	Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]			0.03 CI.AC	0.03 CI.AC	0.03 CI.AC	0,3 CI. AC SELETTIVO	0.03 CI.AC Istantaneo
	Tipo fusibile							
H	N° poli fusibile Calibro fusibile [A]							
	Tipo contattore							
	N° poli contattore In contattore [A]							
	Tipo altra apparecchiatura							
	Caratteristiche altra apparecchiatura							
	Tipo cavo			FG17	FG17	FG17	FG17	FG17
I	Formazione dorsale [mm ²]			2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	4(1x6)+(1G6)	2(1x2,5)+(1G2,5)
	Formazione derivazione [mm ²]							2(1x1,5)+(1G1,5)
	Portata [A] Lunghezza [m]							
	Icc [kA] C.D.T. a lb [%]							

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

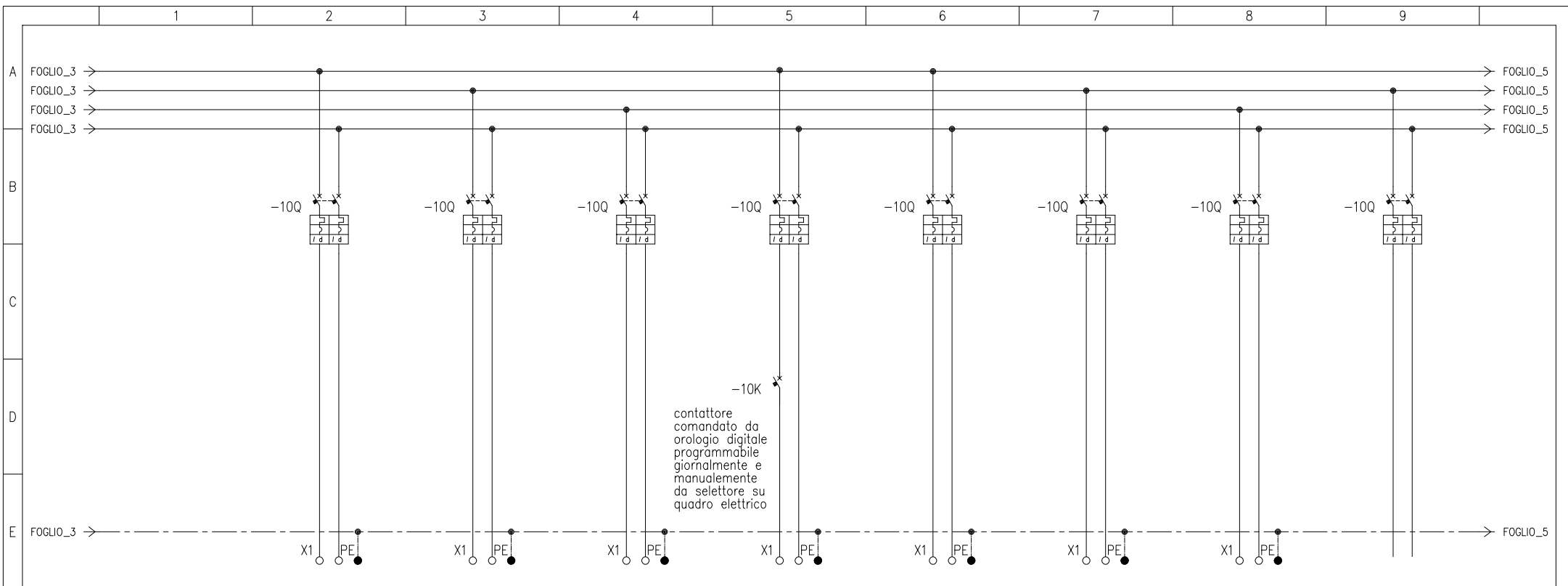
OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO 2 - 2 - A
FOGLIO 3
REVISIONE
TOTALE FOGLI 6



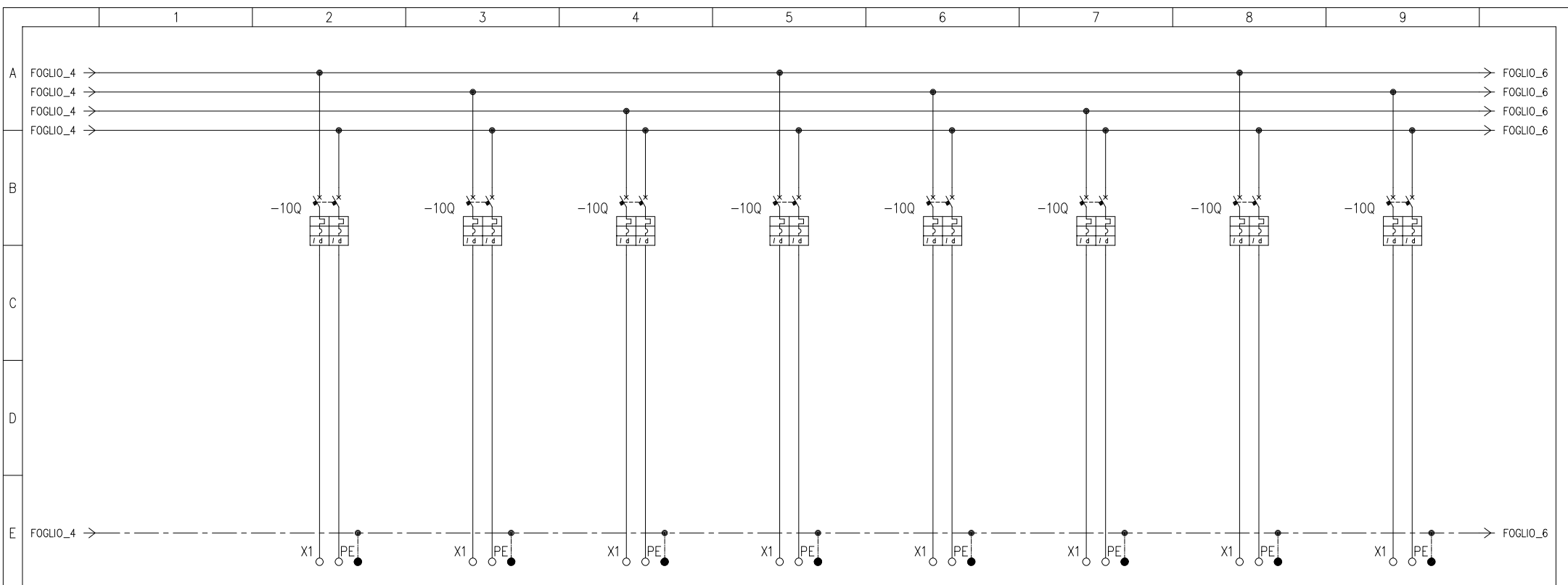
UTENZA	CIRCUITO 2 LUCE ORD./EM. AULE		CIRCUITO 3 LUCE ORD./EM. AULE		LUCE ORD./EM. SALONE PT		LUCE ORD./EM. ATRIO/WC/SCALE PT		LUCE ORD./EM. CORRIDOIO		LUCE ORD./EM. REFETTORIO		LUCE ORD./EM BLOCCO "DEPOSITI"		LUCE ORD./EM WC BAMBINI 2+DISABILI																																									
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Codice linea</td></tr> <tr><td>Potenza [kW]</td><td>Corrente [A]</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo interruttore</td></tr> <tr><td>Costruttore</td><td>P.D.I. [kA]</td></tr> <tr><td>N° poli interruttori</td><td>In interruttore [A]</td></tr> <tr><td>Reg. termica [A]</td><td>Tempo ritardo [s]</td></tr> <tr><td>Reg. magnetica [A]</td><td>Tempo ritardo [s]</td></tr> <tr><td>I²t</td><td></td></tr> <tr><td>Taratura diff. [A]</td><td>Tempo ritardo [s]</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo fusibile</td></tr> <tr><td>N° poli fusibile</td><td>Calibro fusibile [A]</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo contattore</td></tr> <tr><td>N° poli contattore</td><td>In contattore [A]</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo altra apparecchiatura</td></tr> <tr><td colspan="2">Caratteristiche altra apparecchiatura</td></tr> <tr><td colspan="2">Tipo cavo</td></tr> <tr><td>Formazione dorsale [mm²]</td><td></td></tr> <tr><td>Formazione derivazione [mm²]</td><td></td></tr> <tr><td>Portata [A]</td><td>Lunghezza [m]</td></tr> <tr><td>Icc [kA]</td><td>C.D.T. a lb [%]</td></tr> </table>	Codice linea		Potenza [kW]	Corrente [A]	Tipo interruttore		Costruttore	P.D.I. [kA]	N° poli interruttori	In interruttore [A]	Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	I ² t		Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	Tipo fusibile		N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]	Tipo contattore		N° poli contattore	In contattore [A]	Tipo altra apparecchiatura		Caratteristiche altra apparecchiatura		Tipo cavo		Formazione dorsale [mm ²]		Formazione derivazione [mm ²]		Portata [A]	Lunghezza [m]	Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD
Codice linea																																																								
Potenza [kW]	Corrente [A]																																																							
Tipo interruttore																																																								
Costruttore	P.D.I. [kA]																																																							
N° poli interruttori	In interruttore [A]																																																							
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]																																																							
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]																																																							
I ² t																																																								
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]																																																							
Tipo fusibile																																																								
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																																																							
Tipo contattore																																																								
N° poli contattore	In contattore [A]																																																							
Tipo altra apparecchiatura																																																								
Caratteristiche altra apparecchiatura																																																								
Tipo cavo																																																								
Formazione dorsale [mm ²]																																																								
Formazione derivazione [mm ²]																																																								
Portata [A]	Lunghezza [m]																																																							
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																																																							
	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10																																								
	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10																																								
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																								
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100																																								
	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO																																								
	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17																																								
	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	3(1x2,5)+(1G2,5)	3(1x2,5)+(1G2,5)	3(1x2,5)+(1G2,5)	3(1x2,5)+(1G2,5)	3(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)																																								
	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)	2(1x1,5)+(1G1,5)																																								

STUDIO TECNICO P.I. ING. FRANCESCO GHELLI	CLIENTE	OGGETTO	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO	DISEGNO 2 - 3 - A	FOGLIO 3	REVISIONE A
	COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA	TITOLO IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG	SEGUE FOGLIO 4	TOTALE FOGLI 6		



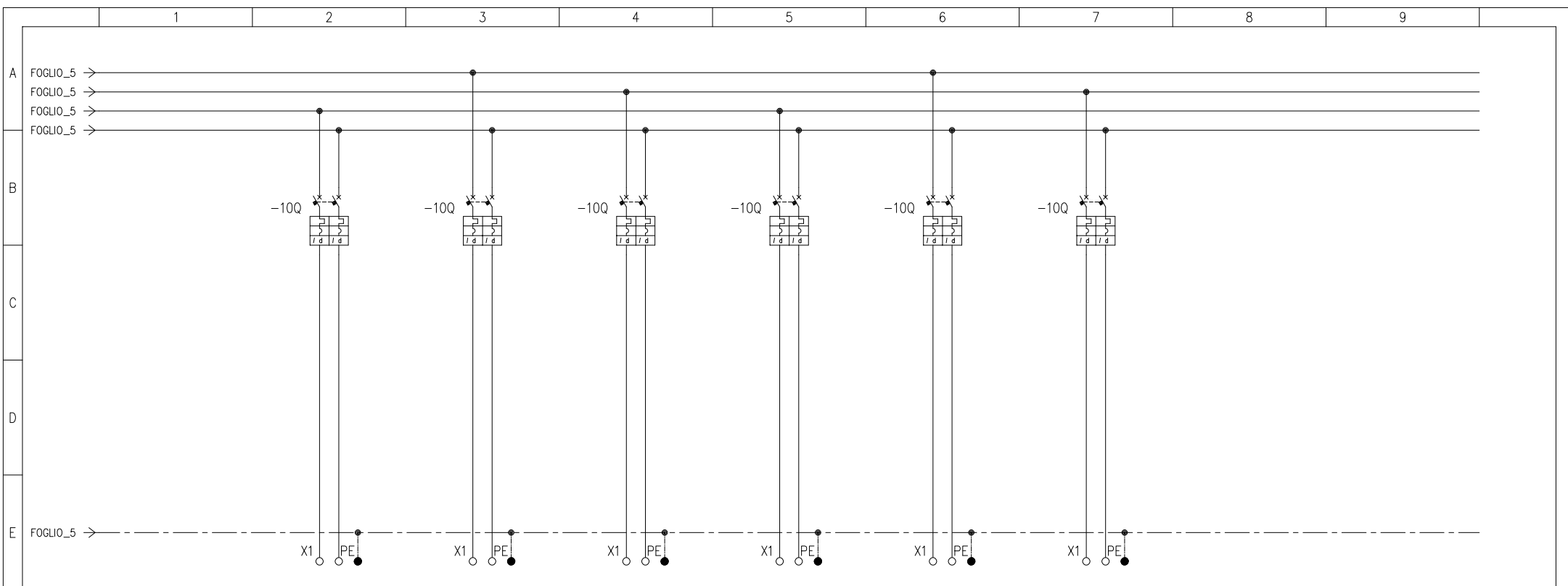
UTENZA		LUCE ORD./EM ANGOLO MEDICO+LAVANDERIA		LUCE ORD./EM WC BAMBINI 1		LUCE ORD./EM WC/SPOGLIATOI PERSONALE		CIRCUITO LUCE ESTERNA		RISERVA LUCE 1		RISERVA LUCE 2		RISERVA LUCE 3		CIRCUITO AUX ILLUMINAZIONE	
Codice linea																	
Potenza [kW]	Corrente [A]																
Tipo interruttore		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]	≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10	
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	10		10		10		10		10		10		10		10	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	100		100		100		100		100		100		100		100	
I ² t																	
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile																	
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																
Tipo contattore																	
N° poli contattore	In contattore [A]																
Tipo altra apparecchiatura																	
Caratteristiche altra apparecchiatura																	
Tipo cavo		FG17		FG17		FG17		FG17								FG17	
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)								2(1x1,5)	
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)									
Portata [A]	Lunghezza [m]																
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																

STUDIO TECNICO P.I. ING. FRANCESCO GHELLI	CLIENTE	OGGETTO	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO	DISEGNO 2 - 4 - A	FOGLIO 4	REVISIONE A
	COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA	TITOLO	IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG	SEGUE FOGLIO 5	TOTALE FOGLI 6	



UTENZA		CIRCUITO PRESE PT		CIRCUITO PRESE N°1 AULE		CIRCUITO PRESE N°2 AULE		CIRCUITO PRESE N°3 AULE		CIRCUITO PRESE REFETTORIO		CIRCUITO PRESE DEPOSITI		CIRCUITO PRESE WC BAMBINI 1 E 2		CIRCUITO PRESE ANGOLO MEDICO+LAVANDERIA	
Codice linea																	
Potenza [kW]	Corrente [A]																
Tipo interruttore		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]	≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10	
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	16		16		16		16		16		16		16		16	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	160		160		160		160		160		160		160		160	
I ² t																	
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile																	
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																
Tipo contattore																	
N° poli contattore	In contattore [A]																
Tipo altra apparecchiatura																	
Caratteristiche altra apparecchiatura																	
Tipo cavo		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17	
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)	
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)	
Portata [A]	Lunghezza [m]																
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																

STUDIO TECNICO P.I. ING. FRANCESCO GHELLI	CLIENTE	OGGETTO	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO	DISEGNO 2 - 5 - A	FOGLIO 5	REVISIONE A
	COMMITTENTE	COMUNE DI GENOVA	TITOLO	IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG		SEGUE FOGLIO 6



UTENZA	CIRCUITO PRESE WC/SPOGLIATOIO PERSONALE		CIRCUITO ESTRATTORI ARIA		CENTRALINA RIVELAZIONE FUMO		RISERVA PRESE 1		RISERVA PRESE 2		RISERVA PRESE 3		
Codice linea													
Potenza [kW] Corrente [A]													
Tipo interruttore	MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		
Costruttore	P.D.I. [kA]	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	
N' poli interruptori	In interruttore [A]	2	16	2	16	2	10	2	16	2	16	2	16
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	16	16	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	160	160	100	160	160	160	160	160	160	160	160	160
I ² t													
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile													
N' poli fusibile	Calibro fusibile [A]												
Tipo contattore													
N' poli contattore	In contattore [A]												
Tipo altra apparecchiatura													
Caratteristiche altra apparecchiatura													
Tipo cavo		FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)
Portata [A]	Lunghezza [m]												
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]												

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento: CEI EN 60439-1
 Tensione nominale di isolamento: min. 400V
 Tensione nominale d'impiego fino a: 230/400V
 Frequenza nominale: 50/60Hz
 Corrente nominale interruttore generale: max 125A
 Corrente nom. amm. di breve durata: -
 Corrente nominale ammissibile di picco: -
 Grado di protezione: minimo IP40
 Forma di segregazione: 1
 Colorazione involucro esterno: -
 Installazione: A parete
 Accessibilità: Dal fronte
 Entrata ed uscita dei cavi: Dall'alto e dal basso

STRUTTURA DEL QUADRO:

Quadro elettrico di distribuzione, grado di protezione IP65, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

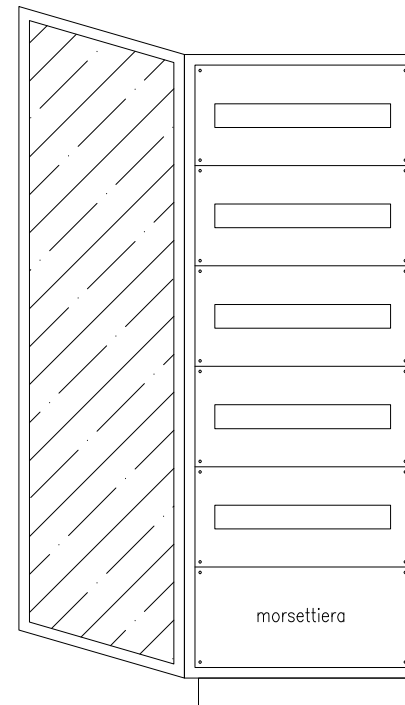
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTRATRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE (non in scala)



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE **COMUNE DI GENOVA**

OGGETTO **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO **IMPIANTO ELETTRICO**
SCHEMA QUADRO CUCINA +QC

DISEGNO

3

FOGLIO

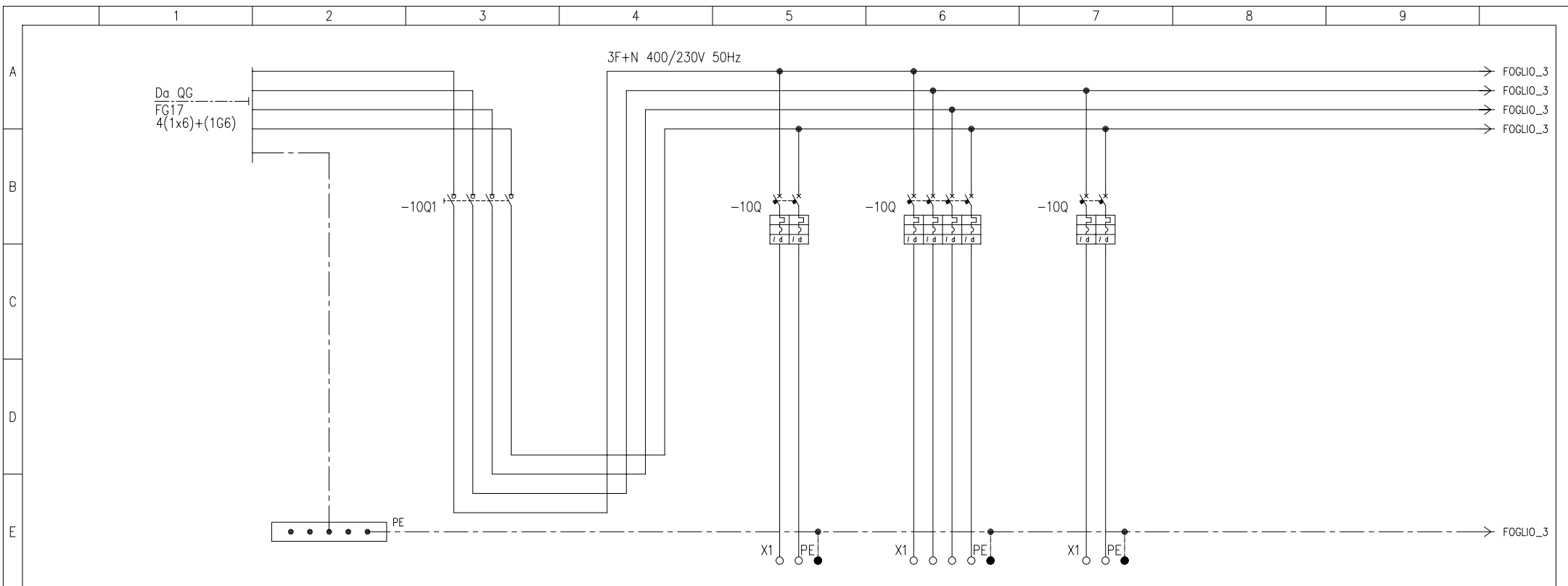
1

REVISIONE

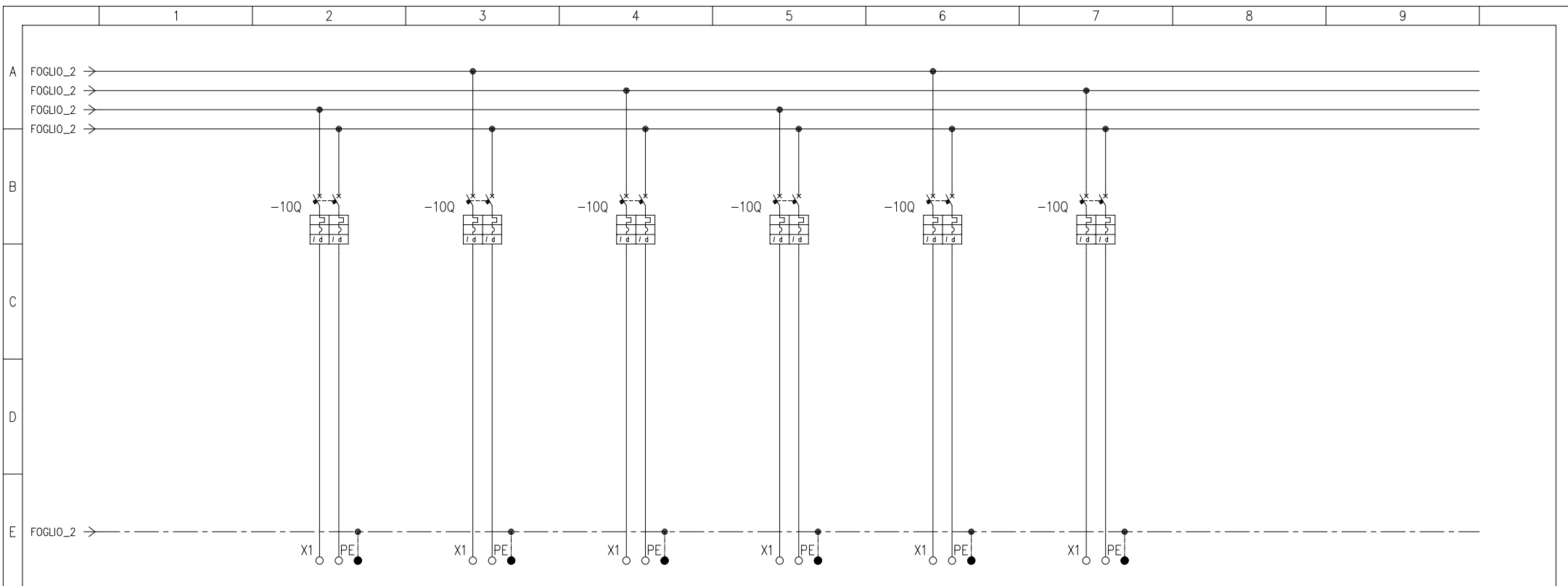
A

SEGUE FOGLIO **2**

TOTALE FOGLI **3**



UTENZA	NODO/COLLETORE DI TERRA	INTERRUTTORE GENERALE QUADRO ELETTRICO	BOILER SCALDACQUA	RISERVA	CIRCUITO LUCE ORD./EM.
Codice linea					
Potenza [kW] Corrente [A]					
Tipo interruttore		SEZ	MTD	MTD	MTD
Costruttore P.D.I. [kA]			>=10	>=10	>=10
N° poli interruttori In interruttore [A]		4 40	2 16	4 16	2 10
Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]			16	16	10
Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]			160	160	100
I ² t					
Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]			0.03 CI.AC	0,03 CI. AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo
Tipo fusibile					
N° poli fusibile Calibro fusibile [A]					
Tipo contattore					
N° poli contattore In contattore [A]					
Tipo altra apparecchiatura					
Caratteristiche altra apparecchiatura					
Tipo cavo			FG17		FG17
Formazione dorsale [mm ²]			2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)
Formazione derivazione [mm ²]					2(1x1,5)+(1G1,5)
Portata [A] Lunghezza [m]					
Icc [kA] C.D.T. a lb [%]					



UTENZA	CIRCUITO PRESE N°1	CIRCUITO PRESE N°2	CIRCUITO PRESE N°3	CIRCUITO PRESE N°4	RISERVA	RISERVA							
Codice linea													
Potenza [kW] Corrente [A]													
Tipo interruttore	MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		
Costruttore	P.D.I. [kA]	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10		
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	10
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	10		
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	100		
I ² t													
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile													
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]												
Tipo contattore													
N° poli contattore	In contattore [A]												
Tipo altra apparecchiatura													
Caratteristiche altra apparecchiatura													
Tipo cavo		FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17	FG17		
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)		
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)		
Portata [A]	Lunghezza [m]												
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]												

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.01

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. LIMITI DI INTERVENTO PROGETTUALE	3
3. VARIAZIONE AI PROGETTI E ALLE OPERE	4
4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	4
5. DATI DEL SISTEMA	8
6. LAVORAZIONI E OPERE	9
7. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	9
8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	10
9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
10. QUADRI ELETTRICI bt	12
11. CANALIZZAZIONI	13
12. LINEE DI DISTRIBUZIONE	14
13. UNITA' DI COMANDO E PRESE	17
14. IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA	17
15. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI	18
16. IMPIANTO ELETTRICO LOCALI DA BAGNO E DOCCIA	18
17. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	20
18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	20
19. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	21
20. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ESTERNA	22
21. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMO INCENDIO	22
22. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE	23
23. MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI	23
24. ELABORATI DI PROGETTO	25

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la ristrutturazione di una porzione di locali, che saranno adibiti a scuola dell'infanzia, con tutti i locali annessi ed accessori, quali servizi igienici, spogliatoi, refettorio, depositi, lavanderia, etc.

L'esecuzione delle opere è regolata dalle disposizioni della seguente relazione tecnica; eventuali variazioni operate in fase esecutiva dovranno essere segnalate ed approvate dalla Direzione Lavori.

L'esecuzione di tutti i lavori sia a misura che a corpo, dovrà essere condotta con la massima precisione, in conformità ai disegni e alle prescrizioni fornite. La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di applicare tutte le buone norme e le migliori pratiche della tecnica costruttiva e di attenersi alle disposizioni relative alla prevenzione degli infortuni in vigore all'atto di esecuzione dei lavori. Il progetto potrà anche non comprendere tutti i particolari degli impianti e delle forniture, ma la Ditta appaltatrice è comunque tenuta ad eseguire tutte le opere necessarie a rendere gli impianti completi e finiti a regola d'arte anche nelle parti accessorie. Con l'acquisizione dell'appalto la Ditta appaltatrice accetta esplicitamente e fa proprio il presente progetto, dichiarando di averlo esaminato, controllato e di aver eseguito tutti i calcoli ritenuti opportuni.

In ottemperanza a quanto richiesto nell'art. 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37 recante norme per la sicurezza degli impianti, l'esecutore, alla conclusione dei lavori, sarà tenuto a consegnare la dichiarazione di conformità redatta in base a quanto prescritto nell'Allegato I al Decreto stesso nel numero di copie necessario, completa dello schema degli impianti realizzati con aggiornamento sia degli elaborati planimetrici che di quelli funzionali e del registro contenente i risultati delle verifiche tecniche e strumentali eseguite sugli impianti ai sensi della parte 6 della Norma CEI 64-8.

Dovrà inoltre essere consegnato il fascicolo di conduzione e manutenzione dell'impianto elettrico con i manuali di istruzione, programmazione e funzionamento di ogni apparecchiatura; tale fascicolo dovrà contenere le operazioni di manutenzione da eseguire e le scadenze temporali con cui dovranno essere effettuate.

La Ditta Appaltatrice delle opere, dovrà, inoltre, analizzare e verificare le soluzioni proposte, sulla base del layout e conformazione dei locali, in particolar modo per quanto concerne la distribuzione (nel suo senso più ampio) e annesse/derivanti lunghezze in gioco; il tutto finalizzato alla realizzazione e consegna di un'opera che sia normativamente coerente e conforme, ma anche funzionale e funzionante.

La Ditta Appaltatrice, inoltre, avrà l'onere di riprogettare as-built, le opere che in fase di appalto o realizzazione, saranno modificate (anche in minima parte), sia per quanto concerne la logica e sia per quanto concerne l'utilizzo di marche e modelli differenti da quanto previsti.

2. LIMITI DI INTERVENTO PROGETTUALE

Per l'incarico professionale ricevuto, l'intervento in progetto si limita a quanto sommariamente descritto nel seguito e più precisamente riportato sui disegni di progetto.

È anche esclusa tutta la cartellonistica antinfortunistica e la segnaletica di sicurezza, per la quale si consiglia il Committente di rivolgersi a Professionisti che svolgono attività di consulenza nel campo specifico.

In fase progettuale non è possibile conoscere le specifiche caratteristiche dei componenti, degli utilizzatori, delle apparecchiature, ecc. che si dovranno alimentare in quanto questi dati sono ottenibili solo tramite i Libretti di Istruzioni che accompagnano i predetti. Rimane quindi a carico della Ditta installatrice, che installandoli sarà anche in possesso del Libretto di Istruzioni, verificare che le caratteristiche (schema di collegamento, interruttore di protezione, tensione di linea e caduta di tensione, corrente, frequenza, ecc.) del circuito elettrico che le dovrà alimentare siano esatte, provvedendo ad avvertire la Direzione Lavori e a modificare le indicazioni di progetto al fine di rendere idoneo l'impianto di alimentazione elettrica a quanto richiesto dal costruttore del componente, dell'utilizzatore, dell'apparecchiatura, ecc. che si andrà ad installare.

Gli impianti elettrici possiedono requisiti particolari che li rendono adatti ad essere utilizzati nei vari ambienti. Ragioni di sicurezza impongono che tali requisiti siano

conservati per tutta la vita dell'impianto e pertanto, essi necessitano di verifiche prima della messa in servizio ed ispezioni periodiche e interventi manutentivi mirati allo scopo; particolare attenzione deve essere posta in questi interventi, per non alterare i requisiti di sicurezza originali. Il corretto funzionamento dell'impianto elettrico in condizioni ordinarie di servizio, non significa che i suoi componenti abbiano mantenuto integri i loro requisiti di sicurezza.

3. VARIAZIONE AI PROGETTI E ALLE OPERE

Le opere che formano oggetto del presente progetto risultano dalla descrizione e dai disegni allegati.

Si declina ogni responsabilità per le variazioni apportate alle opere in difformità ai disegni progettuali, che non siano state preventivamente segnalate, analizzate, calcolate dalla Ditta Appaltatrice ed preventivamente approvate dalla Committente o DL.

4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:

- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle

disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

- DM n° 236 14.06.1989

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

- DM 18.09.2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

- L.R. n°15 del 18.06.2007

Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

- L.R. n°57 del 21.06.1998

Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

- CEI 11.27

Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

- CEI 17.13/2

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre

- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Sistemi di illuminazione di emergenza
- CEI 64.8
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

- CEI EN 60849 (CEI 100-55)
Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 306.6 (CEI EN 50173-1)
Tecnologie dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.

Le Guide normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- Guida CEI 64.12
Impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Guida CEI 64.14
Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Guida CEI 64.50
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
- Guida CEI 64.53
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Guida CEI 64.57
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola distribuzione distribuita

Le normative dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI ed in particolare:

- UNI EN 12464-1
Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni.
- UNI EN 1838
Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza.
- UNI 9795
Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.

In aggiunta alle Leggi e Norme tecniche precedentemente elencate, la Ditta installatrice dovrà altresì fare riferimento a:

- Le prescrizioni e normative di cui alle tabelle di unificazione UNEL
- Le prescrizioni di collaudo dell'istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ.
- Le disposizioni particolari dell'ASL.
- Le disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- I regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ENEL-TELECOM.

N.B.: tutte le norme e leggi sopra elencate, si intendono comprensive di tutti gli eventuali aggiornamenti, rettifiche, sostituzione ed integrazioni.

5. DATI DEL SISTEMA

La fornitura dell'energia in bassa tensione 400V, realizzata a cura dell'ente distributore e installata nel vano sottoscala al piano terra; è oggetto di incarico la realizzazione di un interruttore generale di impianto, da installarsi a fianco del suddetto contatore, completo di circuito ausiliario per il comando della bobina a lancio di corrente, comandata da pulsante di sgancio da predisporre all'esterno dell'edificio in questione.

In base alla classificazione dei sistemi di distribuzione (CEI 64.8), l'impianto in oggetto rientra in un sistema TT che corrisponde al sistema elettrico in cui l'utenza è alimentata dalla rete pubblica di bassa tensione con neutro collegato a terra dall'Enel mentre le masse dell'impianto sono collegate a terra tramite l'impianto di terra del Cliente.

Le caratteristiche elettriche dell'impianto sono le seguenti:

- tensione di alimentazione circuiti 400/230V
- frequenza nominale circuiti di alimentazione 50Hz
- caduta di tensione massima ammessa 4%
- fattore di potenza medio ($\cos\phi$) 0.9 in ritardo
- Corrente di cortocircuito <10kA

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto

sull'intero sistema elettrotecnico; all'occorrenza, sarà onere della Ditta Appaltatrice, rimodellare il progetto sulla base delle nuove informazioni.

6. LAVORAZIONI E OPERE

Le lavorazioni e opere da realizzarsi e contemplate nel presente progetto, risultano essere essenzialmente le seguenti:

- Realizzazione interruttore generale impianto
- Realizzazione quadro elettrico generale
- Realizzazione quadro elettrico cucina
- Realizzazione distribuzione principale (vie cavi)
- Realizzazione impianto di forza motrice
- Realizzazione impianto di illuminazione ordinaria
- Realizzazione impianto di illuminazione emergenza/sicurezza
- Realizzazione impianto rivelazione fumo (solo nei 2 depositi)
- Realizzazione impianto elettrico a servizio di tutti gli impianti meccanici

7. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi dovranno essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente il circuito, quando si produce una sovracorrente dovuta a sovraccarico o cortocircuito.

PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

Per la protezione dei conduttori dal sovraccarico dovranno essere installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti del circuito prima che possano provocare un surriscaldamento nocivo, dell'isolante, dei collegamenti, dei terminali o dell'ambiente esterno.

Tali dispositivi possono essere installati in qualsiasi punto della conduttura, purché a monte non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura avente corrente di impiego IB e portata IZ si deve installare nel circuito della conduttura

stessa un dispositivo di protezione avente corrente nominale I_N e corrente convenzionale di funzionamento I_F che soddisfino le condizioni conseguenti:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1.45 \times I_Z$$

PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO

Per la protezione dei conduttori dal cortocircuito dovranno essere installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti dal circuito prima che possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici dei conduttori e delle relative connessioni.

Tali dispositivi dovranno essere installati all'inizio della condotta.

Per assicurare la protezione contro i cortocircuiti di una condotta il dispositivo di protezione deve rispondere alle seguenti condizioni:

avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti consiste nelle misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive. Questa protezione potrà essere totale o parziale:

PROTEZIONE PARZIALE

Le parti attive dovranno essere racchiuse entro involucri o poste dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP_{XXB} o IP_{XXD} nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Gli involucri e le barriere dovranno essere saldamente fissate e avere sufficiente stabilità e durata nel tempo. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, per aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;

- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco; la richiusura del circuito deve poter avvenire soltanto dopo che la barriera è stata rimessa al suo posto;
- interposizione di una barriera intermedia con grado di protezione almeno IPXXB che impedisca il contatto con le parti attive e sia rimovibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

PROTEZIONE TOTALE

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione, in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici a cui potrà essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare alle relative Norme.

9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con le parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO NEI SISTEMI TT

Tutte le masse del sistema TT dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante un apposito conduttore di protezione separato da quello di neutro.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, dovranno essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione. Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

U_L è la tensione di contatto limite; i valori convenzionali sono 50V in c.a. e 120V in c.c. non ondulata.

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s. Si adotteranno i dispositivi di protezione differenziale che garantiranno la sicurezza impiantistica dell'utente anche con valori della resistenza di terra relativamente elevati.

10. QUADRI ELETTRICI bt

I quadri elettrici dovranno essere muniti di targhette indelebili applicate sul fronte quadro per l'identificazione delle apparecchiature. La targa, che potrà essere posta anche dietro la portella, dovrà riportare in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC).

Per i quadri aventi corrente nominale monofase minore o uguale a 32A, il costruttore dovrà effettuare le seguenti prove, in accordo con la Norma CEI 23.51.

I circuiti a tensione minore di 50 V, dovranno essere opportunamente separati dai circuiti a tensione più elevata. Nei quadri elettrici a più file di moduli, dovrà essere dedicata una fila di moduli a tali circuiti. I morsetti di tali circuiti dovranno essere separati mediante opportuni separatori dai circuiti a tensione più elevata.

Gli involucri dei quadri dovranno essere rispondenti alle indicazioni delle Norme CEI 23.48 e CEI 23.49.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelti in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

11. CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati dalla struttura edile ecc. Negli impianti si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

CAVIDOTTI

Tutte le tubazioni per posa interrata, dovranno essere del tipo in polietilene nero ad alta densità, a doppio strato, corrugato esternamente e liscio internamente, con resistenza allo schiacciamento di 750N. I cavidotti interrati a protezione delle linee in cavo dovranno essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare e da attrezzi manuali di scavo. Sarà inoltre consigliabile che i percorsi interrati dei cavi siano segnalati con nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2m al di sopra dei tubi, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi. In generale i cavidotti dovranno essere interrati ad almeno 0,6m tra la parte più alta del cavidotto e la superficie del suolo; in orizzontale i cavidotti dovranno essere posati ad almeno 1,5m dai confini della proprietà.

CANALI PORTACAVI IN PVC

I canali portacavi saranno conformi alla Norma CEI 23-19 e presenteranno il marchio italiano di qualità IMQ. Saranno realizzati in PVC autoestinguente e dovranno avere un coefficiente di riempimento non superiore al 50% secondo la Norma CEI 23-31. Dovranno essere disponibili in diversi colori. Il coperchio deve essere smontabile solo con l'uso di un attrezzo. Il canale deve essere suddiviso in 3 o 4 scomparti secondo le indicazioni di progetto. Le scatole portapparecchi dovranno essere conformi ai principali standard europei per il successivo montaggio di frutti di comando e presa modulari. I canali dovranno essere installati utilizzando tutti i pezzi speciali quali giunti,

angoli, derivazioni etc. al fine di ottenere ad installazione avvenuta almeno il grado di protezione IP 40.

TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà comunque essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o i tubi stessi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 20mm.

La dimensione delle cassette di derivazione verrà scelta in corso d'opera, in funzione del numero delle tubazioni afferenti e alle linee entranti/uscenti ed in modo da garantire spazio sufficiente ad eventuali ampliamenti ed agili interventi di manutenzione.

I tubi per posa sottointonaco o a pavimento dovranno essere in PVC corrugato flessibile autoestinguente serie pesante a Norma CEI 23.14; le cassette di derivazione dovranno essere del tipo per posa sottointonaco in polistirolo con coperchio in policarbonato color avorio.

I tubi per posa a vista dovranno essere in PVC rigido autoestinguente serie pesante a Norma CEI 23.8; le cassette di derivazione dovranno essere del tipo per posa a vista in polimero con pareti lisce e coperchio fissato con viti in acciaio inox. Ove non diversamente specificato, il complesso tubi - raccordi - cassette di derivazione dovrà avere il grado di protezione minimo IP 55.

12. LINEE DI DISTRIBUZIONE

Le linee principali e secondarie per la distribuzione della forza motrice, dell'illuminazione e dei servizi ausiliari saranno realizzate con conduttori unipolari o multipolari a seconda delle specifiche riportate sugli schemi elettrici e planimetrici allegati, con isolamento non propagante l'incendio, disposte entro canalizzazioni predisposte. Le derivazioni verranno realizzate con appositi morsetti a cappello isolati o morsettiere e comunque tutte le linee entranti ed uscenti dovranno essere siglate con apposite targhette.

La sezione delle condutture è stata verificata in modo da non superare nell'esercizio ordinario la temperatura limite stabilita dalle norme e da garantire il coordinamento con il dispositivo di protezione.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CAVI bt

a) Isolamento dei cavi :

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria (tensione nominale $50 < V_n < 1000V$ 50Hz) dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/ 500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) Colori distintivi dei cavi :

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dei colori : nero, grigio (cenere) e marrone;

c) Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse;

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono:

- 0.75mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1.5mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2.2kW;
- 2.5mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2.2kW e inferiore o uguale a 3.5kW

- 4mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3.5kW.

d) Sezione minima dei conduttori neutri :

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8.

e) Sezione dei conduttori di protezione :

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata calcolata come indicato in 543.1.1, oppure scelta come indicato in 543.1.1 delle norme CEI 64-8. La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a 2,5 mm² se sarà prevista una protezione meccanica ed a 4 mm² se non sarà prevista una protezione meccanica. Quando un conduttore di protezione sarà comune a diversi circuiti, la sua sezione dovrà essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente sezione più grande.

f) Sezioni minime del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati :

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente
 - 16mm² (Cu) 16mm² (Fe)
- non protetto contro la corrosione
 - 25mm² (Cu) 50mm² (Fe)

g) Propagazione del fuoco lungo i cavi :

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di

non propagazione secondo le Norme CEI 20-22. I cavi utilizzati nel presente progetto dovranno essere a Norme CEI 20-38 a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, l'analisi, verifica ed eventuale ricalcolo delle sezioni indicate, sulla base dei componenti scelti e dei reali percorsi delle vie cavi, scelti in corso d'opera.

La Ditta Appaltatrice dovrà comunque prevedere tipologia di cavi elettrici, conformi alle ultimissime norme e leggi di settore, specificatamente per quanto riguarda la tipologia di isolanti.

13. UNITA' DI COMANDO E PRESE

Le prese di corrente monofase derivate da linea dorsale trifase con neutro, dovranno essere alimentate senza interrompere il conduttore di neutro della dorsale.

FRUTTI DI COMANDO MODULARI

I frutti modulari di comando luce dovranno avere portata 10 o 16A a 230V e dovranno far parte di una serie completa di apparecchi idonei per essere installati entro scatole portafrutto da incasso o da parete aventi il grado di protezione richiesto.

FRUTTI PRESA MODULARI

I frutti presa modulari dovranno essere del tipo 2P+T, con portata 10 o 16A o 10/16A a 230V, secondo indicazioni di progetto, aventi alveoli schermati e grado di protezione IP21. Dovranno inoltre far parte di una serie completa di apparecchi idonei per essere installati entro scatole portafrutto da incasso o da parete aventi il grado di protezione richiesto.

14. IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA

Per incarico professionale ricevuto, tale tipologia di impianto non sarà oggetto del presente progetto, in quanto lo stesso risulta presente..

Sarà invece onere della Ditta Appaltatrice, la misura della resistenza di terra, al fine di verificarne l'idoneo funzionamento ed efficacia.

15. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto dispersore di terra tramite conduttori in rame aventi una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6mm². Non sarà comunque richiesta una sezione superiore a 25mm² se il conduttore di protezione sarà in rame.

Saranno collegati in equipotenzialità le tubazioni dell'acqua, le tubazioni della fornitura del gas e tutte le ulteriori tubazioni metalliche entranti nell'edificio in oggetto. A tal fine non sarà necessario che ogni singolo componente della tubazione (tubo, manicotto, rubinetto, ecc.) sia collegato in equipotenzialità ma sarà sufficiente effettuare un solo collegamento nei punti suscettibili di introdurre potenziali pericolosi.

16. IMPIANTO ELETTRICO LOCALI DA BAGNO E DOCCIA

Per incarico professionale ricevuto, tale tipologia di impianto non sarà oggetto del presente progetto; la descrizione sotto riportata, comunque, definisce le condizioni tecniche da seguire per tale tipologia di ambienti.

I locali contenenti bagni e docce vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari. Le prescrizioni che seguono riguardanti le condutture, non si applicano in caso che le stesse siano incassate nelle pareti ad una profondità superiore a 5cm. Nei menzionati locali, le condutture dovranno sempre essere realizzate con cavi unipolari a 450/750V entro tubo in PVC o con cavi multipolari non provvisti di guaina metallica.

Nella ZONA 0, volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia, o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta con raggio di 1,2 m dal soffione della doccia, dal pavimento e dal piano orizzontale situato a 0,1m al di sopra del pavimento, non sono ammesse condutture, né dispositivi di sezionamento, protezione e di comando, né apparecchi utilizzatori.

Nella ZONA 1, volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o dal piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta con raggio di 1,2m dal soffione della doccia, dal pavimento e dal piano orizzontale situato a 2,25m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25m al di sopra di questo fondo. I componenti elettrici

dovranno avere grado di protezione almeno IPX4 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua; sono ammesse le sole condutture necessarie per l'alimentazione degli scaldacqua che in tale zona sono tollerati; non dovranno essere installati dispositivi di sezionamento, protezione e di comando; unità per vasche da bagno per idromassaggio che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggio, possono tuttavia venire installate nella parte della Zona1 che si trova sotto la vasca da bagno , a condizione che siano realizzati i collegamenti equipotenziali e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

Nella ZONA 2, volume delimitato dalla superficie verticale della Zona1, dalla superficie verticale situata a 0,6m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento, e dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento, (in assenza del piatto doccia non c'è la Zona2), sono ammesse le sole condutture necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tale Zona. I componenti elettrici dovranno avere grado di protezione almeno IPX4 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua. Non dovranno essere installati dispositivi di sezionamento, protezione e di comando, mentre si possono installare scaldacqua, apparecchi di illuminazione e di riscaldamento di Classe I purchè protetti da interruttori differenziali aventi $I_d=30\text{mA}$ e di Classe II ed unità di Classe I purchè protette da interruttore differenziale avente $I_d=30\text{mA}$ e di Classe II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.

Nella ZONA 3, volume delimitato dalla superficie verticale esterna della Zona2 (in assenza del piatto doccia dalla superficie verticale esterna della Zona1), dalla superficie verticale situata a 2,40m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento. I componenti elettrici dovranno avere grado di protezione almeno IPX1 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua. Sono ammesse le condutture, prese a spine purchè protette da interruttori differenziali aventi $I_d=30\text{mA}$, interruttori ed altri apparecchi di comando.

Nelle ZONE 1, 2 e 3, sono ammessi tiranti isolanti per azionare interruttori e pulsanti del tipo con azionamento a mezzo di tiranti ed alimentati da un circuito SELV a tensione non superiore a 12V in c.a. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle ZONE 0, 1 e 2, elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da

uno schermo metallico messo a terra, collegato al collettore equipotenziale supplementare il quale deve collegare tutte le masse estranee delle ZONE 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone (per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno).

17. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà costituito da linee di distribuzione dell'energia e dalle prese a spina, dislocate nell'edificio rispettando i punti segnalati nei disegni allegati.

Tutte le linee che alimenteranno quadri di distribuzione e punti di utilizzazione sono state dimensionate in modo da soddisfare le esigenze di funzionamento calcolate o presunte, e verificando il coordinamento con l'interruttore magnetotermico posto a monte.

Le linee di distribuzione alle prese a spina dovranno essere di sezione non inferiore a 2.5mmq, cui corrisponde, in tali condizioni di posa, una portata massima in regime permanente di 17.5A; pertanto ciascun circuito sarà protetto a monte da un interruttore da 16A e potrà raggruppare centri per complessivi 3000W.

Le prese a spina dovranno essere del tipo ad alveoli protetti conformi alle disposizioni delle Norme CEI 23-16 e 23.5. Le prese a 2P+T 10/16A bipasso con alveoli schermati sono spesso preferite per la loro versatilità, mentre nei punti di utilizzo di lavabiancheria e lavastoviglie, dotate solitamente di spine di tipo tedesco (Schuko), è preferibile installare prese tipo P30 con terra laterale e centrale, adatte a ricevere sia spine del tipo Schuko sia quelle a poli allineati.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL, al fine di verificare che la posizione dei vari punti presa o punti di alimentazione utenza, siano conformi con gli ultimi aggiornamenti di progetto architettonico/necessità sopraggiunte per scelte di gestione locali.

18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il conduttore minimo installabile dovrà essere di sezione non inferiore a 1.5mmq, cui corrisponde una portata massima in regime permanente di 12.6A; pertanto ciascun circuito di illuminazione sarà protetto da un interruttore da 10A e potrà raggruppare centri per complessivi 1000W.

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

19. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto d'illuminazione di sicurezza, sarà costituito da lampade a LED con sorgente autonoma di alimentazione in caso di mancanza di rete, complete di dispositivo di ricarica e led di segnalazione dello stato di carica degli accumulatori.

Il numero, le caratteristiche illuminotecniche e la dislocazione delle lampade di emergenza, garantiranno un grado di illuminamento sufficiente a permettere l'evacuazione dei locali.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

20. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ESTERNA

L'impianto d'illuminazione esterna, sarà costituito da lampade a LED con grado di protezione minimo IP55 e con verniciatura/caratteristiche tali da sopportare l'aggressione degli agenti atmosferici e del salino.

La tipologia e l'installazione dovranno garantire un'adeguata illuminazione delle aree e congiuntamente non inficiare la corretta visione dei percorsi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

21. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMO INCENDIO

I locali identificati come "deposito", dovranno essere provvisti di un adeguato impianto di rilevazione automatica della presenza di fumo o incendio realizzato in accordo alle disposizioni della Norma UNI 9795 e sarà costituito da centrale antincendio a microprocessore con loop analogici, in grado di controllare lo stato, il servizio, le anomalie ed i parametri di funzionamento e la comunicazione remota degli eventi di allarme, da rilevatori di fumo analogici ed indirizzabili, installati mediante apposite basi di fissaggio, da pulsanti antincendio manuali a rottura di vetro e da segnalatori acustici con ripetitori ottici lampeggianti.

Potrà inoltre, essere previsto un canale di comunicazione a priorità dedicata con il servizio di vigilanza, che permetta di individuare a distanza la tipologia, l'ubicazione e l'estensione della zona allarmata.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di riverificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

22. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà fornire la documentazione tecnica "as built" completa di tutti gli impianti eseguiti anche se non espressamente indicata.

Dovranno essere pertanto aggiornati i disegni di progetto ogni volta che verranno apportate delle modifiche, sia che siano richieste dalla Direzione Lavori, sia che si rendano necessarie per esigenze installative. In questo caso dovranno essere riportate tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie e dovranno essere aggiunti tutti gli schemi elettrici di collegamento e le planimetrie, come indicato nella presente relazione e comunque tali da dare una visione esauriente e chiara dell'impianto, così come sarà a montaggi ultimati, al fine di permetterne la manutenzione senza ulteriori rilievi.

Gli schemi funzionali conterranno tutti i riferimenti e le indicazioni necessari ad una facile lettura degli stessi ed alla individuazione dei contatti di ogni relè.

L'impresa installatrice dovrà consegnare la relazione tecnica di conformità degli impianti alle Norme ed alle Leggi vigenti, firmata dal Legale rappresentante della Società e da un Tecnico iscritto all'Albo professionale di competenza.

È inoltre a carico dell'Appaltatore la compilazione del modello di trasmissione della dichiarazione di conformità all'I.S.P.E.S.L. e all'ARPA competente di zona, per la denuncia ed omologazione dell'impianto dispersore di terra (D.P.R. n.462 del 22/10/2001).

La documentazione tecnica dovrà essere fornita in triplice copia cartacea ed una su supporto informatico.

23. MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI

I collaudi consisteranno nelle seguenti verifiche e prove elementari che verranno eseguite nel corso o al termine della costruzione secondo un programma stabilito dalla Direzione Lavori; l'elenco di seguito riportato è da intendersi puramente indicativo e non esaustivo, in quanto ogni tipologia di apparecchiatura ed impianto, richiede interventi specifici oltre che normativi, anche su indicazioni della stessa casa di costruzione.

- verifica dell'accessibilità delle passerelle e dell'esistenza dei coperchi dove necessario;

- prova della inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni, secondo Norme CEI e prescrizioni della Direzione Lavori;
- prova di sfilabilità dei conduttori entro i tubi o canalette
- verifica di tutte le raccorderie e cassette montate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio;
- verifica della dislocazione delle armature illuminanti, prese, interruttori e di tutte le apparecchiature in genere, nonché di tutti i collegamenti, sia di potenza che ausiliari, in relazione ai disegni e schemi elettrici di montaggio originali ed alle variazioni eventualmente apportate in accordo con la Direzione Lavori durante i montaggi;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
- controllo dell'isolamento elettrico dei motori, quadri, cavi di alimentazione, rami dei circuiti derivati e di tutte le apparecchiature in genere.
- verifica del corretto senso di rotazione dei motori
- misurazione della resistenza dell'impianto di messa a terra;
- prove di tensione sull'intero impianto o su sezioni dell'impianto stesso, intese a stabilire che non si provochino scariche fra le parti in tensione o fra queste e la massa;
- verifica della ripartizione dei carichi monofasi sui quadri di distribuzione e manovra B.T.: i carichi dovranno risultare quanto più possibile equilibrati;
- verifica del funzionamento di tutti gli organi elettrici e meccanici dei quadri di distribuzione e verifica delle regolazioni dei relè degli interruttori e dei teleruttori;
- verifica del funzionamento di tutti gli apparecchi di segnalazione, controllo ed allarme dislocati sui quadri e sull'impianto;
- verifica della caduta di tensione negli impianti, con controllo delle sezioni e dei carichi previsti o, per quanto possibile, sottoponendo l'impianto a carichi corrispondenti ai carichi nominali;
- verifica in generale della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e del Committente, in particolare Norme CEI e Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

- controllo della messa a terra di tutte le reti in tubazioni, delle passerelle e delle strutture metalliche;
- controllo a vista dei provvedimenti presi per realizzare la tenuta stagna dove richiesta delle custodie, quadri, batterie e prove dirette di tenuta;
- verifica della messa a terra di tutte le prese installate nell'impianto: degli schermi dei cavi e delle carcasse delle apparecchiature che la richiedano;
- verifica delle sezioni dei conduttori di terra;
- verifica della siglatura dei cavi e dei conduttori;
- verifica dei livelli di illuminamento.

Tutte le misure e verifiche dovranno essere effettuate da personale tecnico qualificato e dotato di tutte le strumentazioni ed apparecchiature necessarie.

Oltre ai collaudi di cui ai precedenti punti sarà richiesta, quale prova finale di accettazione, la messa in servizio e conseguente verifica del corretto funzionamento degli impianti singoli e nel loro complesso, secondo le modalità e funzionalità indicate dalla Direzione Lavori.

24. ELABORATI DI PROGETTO

Prima di iniziare i lavori, l'Installatore dovrà verificare le dimensioni indicate negli elaborati grafici di progetto con quelle effettivamente ricavate dalle opere edili, avvertendo in tempo utile la D.L. per eventuali discordanze che pregiudichino la corretta esecuzione degli impianti; inoltre dovrà assicurarsi che i disegni in suo possesso siano quelli di ultima esecuzione.

L'installatore è tenuto a presentare, per approvazione da parte della D.L., tutti i disegni esecutivi e particolareggiati di tutte le opere edili ed impianti e schemi elettrici.

Firenze, Novembre 2021

IL TECNICO
Ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto
Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.02

SOMMARIO

OGGETTO E DISCIPLINARE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	2
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	3
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	8
DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI	9
OPERE E SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE E COMPONENTI	12
DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALL'APPALTATORE.....	21
MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI.....	22

OGGETTO E DISCIPLINARE DEL PROGETTO ESECUTIVO

La presente relazione ha per oggetto la ristrutturazione di una porzione di locali, che saranno adibiti a scuola dell'infanzia, con tutti i locali annessi ed accessori, quali servizi igienici, spogliatoi, refettorio, depositi, lavanderia, etc.

L'esecuzione delle opere è regolata dalle disposizioni della seguente relazione tecnica; eventuali variazioni operate in fase esecutiva dovranno essere segnalate ed approvate dalla Direzione Lavori.

L'esecuzione di tutti i lavori sia a misura che a corpo, dovrà essere condotta con la massima precisione, in conformità ai disegni e alle prescrizioni fornite. La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di applicare tutte le buone norme e le migliori pratiche della tecnica costruttiva e di attenersi alle disposizioni relative alla prevenzione degli infortuni in vigore all'atto di esecuzione dei lavori. Il progetto potrà anche non comprendere tutti i particolari degli impianti e delle forniture, ma la Ditta appaltatrice è comunque tenuta ad eseguire tutte le opere necessarie a rendere gli impianti completi e finiti a regola d' arte anche nelle parti accessorie. Con l'acquisizione dell'appalto la Ditta appaltatrice accetta esplicitamente e fa proprio il presente progetto, dichiarando di averlo esaminato, controllato e di aver eseguito tutti i calcoli ritenuti opportuni.

In ottemperanza a quanto richiesto nell'art. 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37 recante norme per la sicurezza degli impianti, l'esecutore, alla conclusione dei lavori, sarà tenuto a consegnare la dichiarazione di conformità redatta in base a quanto prescritto nell'Allegato I al Decreto stesso nel numero di copie necessario, completa dello schema degli impianti realizzati con aggiornamento sia degli elaborati planimetrici che di quelli funzionali e del registro contenente i risultati delle verifiche tecniche e strumentali eseguite sugli impianti ai sensi della parte 6 della Norma CEI 64-8.

Dovrà inoltre essere consegnato il fascicolo di conduzione e manutenzione dell'impianto elettrico con i manuali di istruzione, programmazione e funzionamento di ogni apparecchiatura; tale fascicolo dovrà contenere le operazioni di manutenzione da eseguire e le scadenze temporali con cui dovranno essere effettuate.

La Ditta Appaltatrice delle opere, dovrà, inoltre, analizzare e verificare le soluzioni proposte, sulla base del layout e conformazione dei locali, in particolar modo per quanto concerne la distribuzione (nel suo senso più ampio) e annesse/derivanti lunghezze in gioco; il tutto finalizzato alla realizzazione e consegna di un'opera che sia normativamente coerente e conforme, ma anche funzionale e funzionante.

La Ditta Appaltatrice, inoltre, avrà l'onere di riprogettare as-built, le opere che in fase di appalto o realizzazione, saranno modificate (anche in minima parte), sia per quanto concerne la logica e sia per quanto concerne l'utilizzo di marche e modelli differenti da quanto previsti.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:

- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DM n° 236 14.06.1989
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
- DM 18.09.2002
Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- L.R. n°15 del 18.06.2007
Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
- L.R. n°57 del 21.06.1998
Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

- CEI 11.27
Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 17.13/2
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari.
Parte 1: Prescrizioni generali.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:
- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DM n° 236 14.06.1989
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
- DM 18.09.2002
Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- L.R. n°15 del 18.06.2007
Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
- L.R. n°57 del 21.06.1998
Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11.27
Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 17.13/2
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari.
Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Sistemi di illuminazione di emergenza
- CEI 64.8
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI EN 60849 (CEI 100-55)
Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 306.6 (CEI EN 50173-1)
Tecnologie dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.

Le Guide normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- Guida CEI 64.12
Impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Guida CEI 64.14
Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Guida CEI 64.50
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
- Guida CEI 64.53
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Guida CEI 64.57
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola distribuzione distribuita

Le normative dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI ed in particolare:

- UNI EN 12464-1
Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- UNI EN 1838
Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza.
- UNI 9795
Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.

In aggiunta alle Leggi e Norme tecniche precedentemente elencate, la Ditta installatrice dovrà altresì fare riferimento a:

- Le prescrizioni e normative di cui alle tabelle di unificazione UNEL
- Le prescrizioni di collaudo dell'istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ.
- Le disposizioni particolari dell'ASL.
- Le disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- I regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ENEL-TELECOM.

N.B.: tutte le norme e leggi sopra elencate, si intendono comprensive di tutti gli eventuali aggiornamenti, rettifiche, sostituzioni ed integrazioni.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Caratteristiche elettriche

La fornitura dell'energia in bassa tensione 400V, realizzata a cura dell'ente distributore e installata nel vano sottoscala al piano terra; è oggetto di incarico la realizzazione di un interruttore generale di impianto, da installarsi a fianco del suddetto contatore, completo di circuito ausiliario per il comando della bobina a lancio di corrente, comandata da pulsante di sgancio da predisporre all'esterno dell'edificio in questione.

In base alla classificazione dei sistemi di distribuzione (CEI 64.8), l'impianto in oggetto rientra in un sistema TT che corrisponde al sistema elettrico in cui l'utenza è alimentata dalla rete pubblica di bassa tensione con neutro collegato a terra dall'Enel mentre le masse dell'impianto sono collegate a terra tramite l'impianto di terra del Cliente.

Le caratteristiche elettriche dell'impianto sono le seguenti:

- tensione di alimentazione circuiti 400/230V
- frequenza nominale circuiti di alimentazione 50Hz
- caduta di tensione massima ammessa 4%
- fattore di potenza medio ($\cos\phi$) 0.9 in ritardo

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico; all'occorrenza, sarà onere della Ditta Appaltatrice, rimodellare il progetto sulla base delle nuove informazioni.

Marche e case costruttrici di riferimento

I materiali, la posa in opera ed in generale tutti gli impianti previsti nel progetto esecutivo dovranno presentare le caratteristiche descritte nel presente documento e negli elaborati, ferma restando l'osservanza di Leggi, Norme tecniche e circolari.

La progettazione degli impianti in oggetto è stata elaborata utilizzando come riferimento le caratteristiche tecniche, funzionali e dimensionali dei prodotti e delle apparecchiature di seguito elencati.

La ditta è libera di offrire prodotti ed apparecchiature diverse da quelle elencate purché di pari caratteristiche tecniche e che comunque saranno soggette ad approvazione della Direzione Lavori/Committente che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga tecnicamente adeguate.

Apparecchiature della serie civile a vista	GEWISS - BTICINO - equivalente
Cavi e conduttori	Rispondenti alle Norme CEI – IEC
Illuminazione di sicurezza	BEGHELLI - OVA – equivalente
Illuminazione ordinaria	GRUPPO RAINA FORMALIGHTIN IDEALLUX equivalente
Quadri elettrici ed apparecchiature bt	BTICINO - GROUPE SCHNEIDER – equivalente
Canalette e vie cavi	ARNOCANALI – BOCCHIOTTI - equivalente
Scatole di derivazione e tubazioni	GEWISS - BTICINO - equivalente
Tubazioni in genere	Rispondenti alle Norme CEI – IEC
Rivelazione fumo-incendio	NOTIFIER - SIEMENS - equivalente

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

Smantellamenti

Lo smantellamento degli impianti esistenti sarà incarico di altra categoria d'opera e pertanto è da ritenersi escluso dal presente progetto.

La ditta Appaltatrice dovrà, comunque, prendersi carico dell'eventuale supporto/assistente da fornire allo smantellatore, relativamente ai componenti più complessi o per quanto concerne le apparecchiature sotto tensione.

Impianto dispersore di terra

Sarà onere della ditta Appaltatrice, verificare strumentalmente che l'impianto in questione sia funzionale alle necessità della committente e che risponda alle normative e leggi vigenti in materia.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Quadri elettrici di distribuzione bt

I quadri elettrici di distribuzione bt saranno costituiti da carpenterie in materiale plastico, adatti al contenimento delle apparecchiature di sezionamento, protezione e comando dei circuiti di distribuzione primaria (sottoquadri, processi, ecc.) e secondaria (forza motrice, illuminazione ordinaria e di sicurezza e circuiti ausiliari). I quadri saranno installati nei locali indicati in planimetria.

I quadri elettrici bt previsti dal progetto esecutivo saranno i seguenti:

IG: Interruttore generale impianto

QG: quadro generale impianto

QC: quadro cucina

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelta in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

Distribuzione primaria e secondaria

La distribuzione primaria, sarà realizzata con:

- utilizzo di canaline portacavi in materiale plastico, installate a parete nel controsoffitto del corridoio centrale

La distribuzione secondaria, sarà realizzata con:

- AULE/DEPOSITI: con canalina o tubazione in materiale plastico, installato a vista su parete o soffitto
- WC/SPOGLIATOI/CUCINA: con tubazioni in materiale plastico corrugato, per posa sottotraccia

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria sarà realizzata con lampade a LED per installazione a soffitto, parete o controsoffitto, grado di protezione minimo IP40.

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il conduttore minimo installabile dovrà essere di sezione non inferiore a 1.5mmq, cui corrisponde una portata massima in regime permanente di 12.6A; pertanto ciascun circuito di illuminazione sarà protetto da un interruttore da 10A e potrà raggruppare centri per complessivi 1000W.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione di emergenza/sicurezza

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con lampade autoalimentate a sorgente LED, corpo in materiale plastico, grado di protezione IP40 minimo (IP65 per esterno), durata 1h.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con le medesime lampade di cui sopra, ma dotate di pittogramma indicante la via di esodo.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna, sarà costituita da lampade a LED con grado di protezione minimo IP55 e con verniciatura/caratteristiche tali da sopportare l'aggressione degli agenti atmosferici e del salino.

La tipologia e l'installazione dovranno garantire un adeguata illuminazione delle aree e congiuntamente non inficiare la corretta visione dei percorsi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Rivelazione fumo/incendio

La supervisione dei locali deposito, sarà affidata a sistemi elettronici indirizzati di rivelazione puntiforme, le vie di fuga saranno munite di segnalatori ottico/acustici, pulsanti manuali di allarme, magneti per il mantenimento dell'apertura porte REI. Sarà inoltre prevista la remotizzazione degli allarmi per mezzo di combinatore telefonico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di riverificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

Opere edili ed affini

Tutte le opere edili di formazione tracce, scavi e forometrie, saranno affidate ad altra categoria d'opera.

Sarà comunque onere della ditta Appaltatrice, l'effettuazione di assistenza supporto e coordinamento con altre figure professionali, al fine della realizzazione di opere condivise.

OPERE E SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE E COMPONENTI

Quadri elettrici di distribuzione bt

Centralini a tenuta stagna IP65. Materiale in polistirene rinforzato resistente agli urti . Telaio e frontale amovibile a partire dalla versione a 2 file . Guida a due posizioni per prodotti modulari e interruttori scatolati . Distanza tra le guide: 150 mm . Installabilità di piastre preforate e pannelli pieni per il montaggio di prodotti non modulari . Fissaggio diretto della presa di corrente sul lato del centralino a partire dalle versioni a 2 file . Maniglia accessoriabile con serratura, coperchio e piastra frontale piombabili . Portello e centralino completamente reversibili . Passacavi ad entrata diretta in dotazione

Caratteristiche tecniche: . Colore scatola: grigio chiaro L750A . Colore coperchio: grigio scuro RAL 7035 . Colore finestra: blu trasparente . Grado di protezione: IP65 – IK09 . Autoestinguento : 750°C . Doppio isolamento classe II . Tensione nominale di esercizio: 400 V AC – 50/60 Hz . Tensione nominale di isolamento: 400 V AC – 50/60 Hz . Corrente di cortocircuito: 10 kA . Temperatura di stoccaggio e installazione: Centralini da quattro a otto moduli: da -15°C a +55°C (+70°C/24 H) Centralini da dodici a diciotto moduli: da -25°C a +55°C (+70°C/24 H) . Temperatura di esercizio: da -25°C a 40°C

Completo di serratura a chiave

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelta in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

Distribuzione primaria e secondaria

La distribuzione primaria:

Canalina con funzioni portacavi e porta apparecchi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei dotato di imbutiture per il fissaggio di separatori e scatole porta apparecchi; coperchio smontabile solo con attrezzo anche senza l'applicazione delle traversine per la tenuta dei cavi (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Componenti con aggancio a scatto sul corpo del canale a tenuta rinforzata, dotati di alette di sottomissione fra corpo e coperchio. Canalina idonea alla realizzazione di impianti di cablaggio strutturato, con le seguenti caratteristiche : angoli interno ed esterno variabili (escursione da 70° a 120°); separazione e segregazione dei circuiti all'interno di sotto-scomparti (con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto); scatole di derivazione con setti separatori amovibili su due livelli e vano porta etichetta per identificazione del nodo di derivazione; scatole porta apparecchi con profondità 57 mm per alloggiamento dei frutti di rete. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

La distribuzione secondaria:

Tubi corrugati autoestinguenti FMP

- Materiale: a base di PVC rigido
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5°C
- Temperatura minima: classe 2 -5°C
- Temperatura massima classe 1 $+ 60^{\circ}\text{C}$
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

Colori:

- NERO, VERDE, AZZURRO, LILLA, BIANCO, MARRONE

Certificazioni:

- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11
- Per applicazioni con cemento liquido autolivellante si consiglia l'utilizzo del tubo corrugato specifico BICOFLEX
- IMQ EN 61386-22

Tubi rigidi autoestinguenti privi di alogeni HALO

- Indicato per l'installazione in ambienti pubblici ove si esige la non propagazione della fiamma ed emissioni prive di alogeni in caso di incendio.
- Materiale: termoplastico, autoestinguente, privo di alogeni
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5°C
- Temperatura minima: classe 2 -5°C
- Temperatura massima classe 1 $+ 60^{\circ}\text{C}$
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11
- Curvabilità diametri 16-20 -25, curvabili a freddo (con molla MPTN) Norme: CEI EN Sistema: con MSHN, CIHN, RSHN, PRH costituisce un "sistema" chiuso con protezione IP 67.
- Colori:
GRIGIO CHIARO RAL 7035
- Certificazioni:
IMQ EN 61386-21

Cavi elettrici

Norma di riferimento CEI UNEL 35310 Descrizione del cavo Anima Conduttore a corda flessibile di rame rosso Isolante Elastomerico reticolato di qualità G17 Colori disponibili - Da 1,5 a 6 mm² : giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, grigio - Da 10 a 25 mm² : giallo/verde, nero - Da 35 a 240 mm² : giallo/verde, nero Marcatura Stampigliatura FG17: FG17 Afumex 90 PLUS 450/750 V 1x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) Applicazioni Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc. Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

Illuminazione ordinaria

ILLUMINAZIONE ESTERNA

CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.

VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi.

Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529

Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

CARATTERISTICHE PRINCIPALI Classe sicurezza fotobiologica RG0 Ethr (* Richiedere in sede la distanza dal punto di osservazione, se necessaria) Temperatura colore 4000 K CRI 70 N° LED 24

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Potenza LED 23 W Potenza assorbita 24.8 W Flusso luminoso 3970 lm Flusso luminoso uscente - Temperatura ambiente -20°C ÷ + 40°C Classe di isolamento II Grado di protezione IP65 Montaggio su palo ø60, a parete Peso 4.50 Kg Norme di riferimento EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3. Prodotto conforme alle normative antiinquinamento luminoso Mantenimento del flusso luminoso LED L80B20 80.000 h CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI PILOTAGGIO Alimentazione elettronica 220-240V 50/60Hz Corrente LED 350mA Fattore di potenza ≥0,9 MATERIALI Corpo In alluminio pressofuso. Diffusore In vetro temperato sp. 4mm resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1/2001). Dotazione Protezione contro gli impulsi conforme alla EN 61547. Con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED Verniciatura In diverse fasi. Ad immersione per cataforesi epossidica per la resistenza alla corrosione e alle nebbie saline. Seconda mano di finitura con resina acrilica, ecologica, stabilizzata ai raggi UV. Colore grafite + argento Accessori

ILLUMINAZIONE SCALE PRINCIPALI/CUCINA/DEPOSITI

Corpo in policarbonato, dissipatore in terno in alluminio, schermo in policarbonato opale, sorgente luminosa a LED 1x32W, NON DIMMERABILE, gradi di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz, SDCM 3 step, CRI>80, lumen 3600lm, driver inclusive/integral, CCT 40, dimensioni 1200x52mm.

ILLUMINAZIONE INGRESSO PRINCIPALE, ATRIO, WC PT

Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Grado di protezione IP44. CRI 90. Completo di sistema DALI. Potenza max 28W.

ILLUMINAZIONE CORRIDOIO

Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. dimmerabile DALI (cod. DL) con funzione PUSH DIM. CRI>90. Grado di protezione IP44. RG0. Potenza 11W.

ILLUMINAZIONE AULE

Sospensione d'accento LED per l'illuminazione di aree commerciali IP65D. Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED.

Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimmerabile DALI con PUSH DIM function. Grado di protezione IP65D. IK07. Ra>90. RG0. 3SDCM. Prova al filo incandescente 850°C. Dimensioni circolari 600x480xh160mm. Potenza 55,5W.

ILLUMINAZIONE BAGNI, SPOGLIAOTOI, ANGOLO MEDICO E LAVANDERIA

Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. Completa di sistema DALI (PUSH-DIM). Dimensioni 595x595x28(6)mm. CRI>90. Grado di protezione IP44. Prova al filo incandescente 850°C. RG0. Potenza 25,5W

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Prima della formulazione d'offerta e conseguente acquisto dei corpi illuminanti, è richiesto un preventivo coordinamento con la Committente, al fine di allineare le esigenze illuminotecniche con quelle estetiche/architettoniche.

Sistema Dali comando luci

Sistema elettronico di comando luci, comprensivo di tutti i componenti ed accessori necessari alla corretta esecuzione dell'opera, in conformità delle vigenti normative tecniche e sulla base delle richieste della Committente. Il sistema prevede corpi illuminanti con cablaggio interno atto a prevedere la dimmerizzazione/programmazione del singolo corpo illuminante, nonché componenti Dali dislocati in prossimità delle singole lampade, finalizzati a ricevere l'impulso da pulsante di comando manuale e

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

tramutarlo in comando specifico di immissione luminosa della lampada, attraverso sistema push dim. Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare, analizzare e sviluppare idoneo sistema (comprensivo di tutti i componenti necessari), al fine di rendere il pacchetto illuminazione, finito, funzionante ed a regola d'arte.

Illuminazione di emergenza/sicurezza

Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Fascio simmetrico.

Installazione a parete e plafone ed incasso.

Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20.

Versioni SE

Autonomia 1h

Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso

Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035

Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca

Schermo Policarbonato trasparente

Potenza equivalente (W) 24

Sistemi di controllo TR

Sorgente luminosa LED

Alimentazione (V) 230

Temperatura ambiente 0°+40°C

Voltaggio (V) 230

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione esterna

CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.

VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi.

Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Grado di protezione IP65

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Rivelazione fumo/incendio

CENTRALE ANALOGICA DI RIVELAZIONE INCENDIO

Generalità: La centrale di rivelazione incendio sarà di tipo intelligente e sviluppata in conformità con le normative EN54-2 e 4. Dotata di 1 linea, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 198 dispositivi intelligenti. La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile. Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

Caratteristiche tecniche:

- Una linea con possibilità di collegare sino a 198 dispositivi intelligenti (99 rivelatori e 99 moduli d'ingresso/uscita) su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, la linea potrà essere collegata a stella o ad anello chiuso
- 1 uscita seriale RS232 disponibile per programmazione esterna o stampante
- display retroilluminato grafico a 8 righe per 20 colonne (128 x 64 punti)
- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- altre lingue disponibili
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- scritte programmabili: descrizione punto a 16 caratteri e descrizione zona a 16 caratteri
- 50 zone fisiche e 100 gruppi logici
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio Storico di 500 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 selezioni
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- tastiera con tasti multifunzione
- riattivazione uscite tacitate
- annullamento dei eventuali ritardi previsti
- tasti per selezione dei menù operatore
- tastiera multifunzione con frecce per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente
- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

Specifiche tecniche:

Numero di linee	1
Numero di zone	50 zone software
Numero di gruppi	100 gruppi ad attivazione diretta ed indiretta
Numero max. punti	99 rivelatori e 99 moduli e 1 uscita sirena
Ingresso rete	230 Vca +/- 15% 50Hz
Tensione nominale del sistema	da 19 a 29 Vcc
Alimentatore	1,8 A 24 Vcc
Corrente di ricarica	0,45 A
Uscite controllate per sirene	1 uscita 30Vcc 1 A
Uscite utenze esterne	1 non resettabile 24Vcc 1A
Uscita relè di allarme	contatto di scambio 30Vcc 1A
Uscita relè di guasto	contatto di scambio 30Vcc 1A
Uscite seriali	1 x RS232 standard
Dimensioni	366 x 265 x 111

RIVELATORE OTTICO

Rivelatore ottico indirizzabile di colore bianco senza base. Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360°

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 7 e 17. Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa. Dimensioni: altezza 52mm e diametro di 102mm con base installata.

PULSANTE MANUALE INDIRIZZABILI

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. EN54-11, EN54-17.

PANNELLO OTTICO-ACUSTICO INDIRIZZATO - EN54-3 E EN54-23

Pannello ottico acustico indirizzato EN 54.3/23 Bianco opaco con FILM Rosso e scritta rossa. Funzionamento con protocollo CLIP e ADV

SEGNALATORE ACUSTICO EN 54-3

Sirena indirizzabile alimentata dal loop con isolatore. Indirizzabile a mezzo di selettori rotanti. Potenza acustica di 97dB massimo a 1 metro con trentadue diverse tonalità e tre livelli sonori. Certificata CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 3. Alimentazione da loop 15-32Vcc. Corrente a riposo di 225 microA con isolatore e di 14,5mA a volume massimo. Temperatura di funzionamento da -25°C a +70°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP 65 in funzione del supporto utilizzato.

ELETTROMAGNETE DA 100KG/800 N

Fermo elettromagnetico dotato di piastra di ancoraggio con regolazione angolare. Pulsante per sblocco manuale. Protetto contro le inversioni di polarità. Tensione di funzionamento 24Vcc. Forza di tenuta di 100 Kg. Grado di protezione IP 54. Dimensioni: 110mm x 85mm x 38mm.

ALIMENTATORE AUSILIARIO 5A

Alimentatore ausiliario 24Vcc da 5A, a microprocessore, adatto all'utilizzo negli impianti di rivelazione incendio dove serve una fonte di alimentazione decentrata rispetto alla posizione della centrale. L'alimentatore è costituito da un box in acciaio progettato per facilitare l'installazione e l'uso. Questo alimentatore è dotato di un ingresso che può essere utilizzato per disattivare la ricarica delle batterie quando subentra una condizione d'allarme, aumentando di ulteriori 300mA la corrente disponibile sull'uscita. Questo sistema ottimizza l'utilizzo e aumenta la corrente disponibile, pur consentendo il completo monitoraggio e la protezione delle uscite. Esiste la possibilità di selezionare la durata di stand-by da 24 a 72 ore a seconda delle batterie montate. Compatibile con tensioni di rete da 110Vca fino a 230Vca.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

COMBINATORE TELEFONICO GSM TOUCH SCREEN

Combinatore telefonico GSM/GPRS con programmazione da display Touch-Screen da 2,8 multifunzione. Dotato di 6 ingressi di allarme configurabili e 4 uscite relè NCNA. Possibilità di comandare le uscite da remoto o a seguito di allarme di un ingresso. Uscita comandabile anche con uno squillo, 700 numeri di telefono programmabili, 25 messaggi di testo personalizzabili (SMS), 6 messaggi vocali da 20sec. l'uno; Controllo uscite relè tramite toni DTM o invio SMS. Controllo stato SIM, funziona di chiamata in viva voce, Log di 1000 eventi integrato. Modulo DualBand 900/1800Mhz e GPRS Class 10. Batteria di backup inclusa 1070mA litio. Alimentazione estesa 10,5-30Vdc. Assorbimento massimo in chiamata 300mA.

SOFTWARE

Applicativo rapido e intuitivo che tramite Excel permette di programmare le centrali incendio. Con un semplice click del mouse è possibile convertire le programmazioni tra i vari modelli di centrali, la generazione di report di programmazione professionali e completi, l'integrazione con i programmi di supervisione. Inoltre è possibile sfruttare la potenza di compilazione dati offerta da Excel stesso (es. copia/incolla). Compatibile con sistemi operativi fino a windows 10 e con office 365.

CAVO 2 CONDUTTORI 1,0MMQ - CEI 20-105;V2 - PH120

Cavo resistente al fuoco PH120, a 2 conduttori 1 mmq twistato e schermato di colore rosso conforme alla norma costruttiva CEI 20-105;V2 Euroclasse secondo regolamento UE305 2011 Cca s1b d1 a1.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di verificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà fornire la documentazione tecnica "as built" completa di tutti gli impianti eseguiti anche se non espressamente indicata.

Dovranno essere pertanto aggiornati i disegni di progetto ogni volta che verranno apportate delle modifiche, sia che siano richieste dalla Direzione Lavori, sia che si rendano necessarie per esigenze installative. In questo caso dovranno essere riportate tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie e dovranno essere aggiunti tutti gli schemi elettrici di collegamento e le planimetrie, come indicato nel presente capitolato speciale d'appalto e comunque tali da dare una visione esauriente e chiara dell'impianto, così come sarà a montaggi ultimati, al fine di permetterne la manutenzione senza ulteriori rilievi.

Le unità di misura utilizzate saranno esclusivamente quelle del Sistema Metrico Internazionale.

I disegni verranno eseguiti nei formati UNI 963 serie A.

I segni grafici utilizzati per la stesura dei disegni e degli schemi elettrici saranno quelli previsti dalle edizioni più recenti delle Norme del C.T. 3 del C.E.I.

Gli schemi funzionali conterranno tutti i riferimenti e le indicazioni necessari ad una facile lettura degli stessi ed alla individuazione dei contatti di ogni relè.

Ogni cavo, conduttore, morsetto od altro apparecchio dovrà essere indicato con una sigla corrispondente alla realtà ed agli schemi di riferimento.

L'impresa installatrice dovrà consegnare la relazione tecnica di conformità degli impianti alle Norme ed alle Leggi vigenti, firmata dal Legale rappresentante della Società e da un Tecnico iscritto all'Albo professionale di competenza.

È inoltre a carico dell'Appaltatore la compilazione del modello di trasmissione della dichiarazione di conformità all'Ente competente di zona, per la denuncia di integrazione ed omologazione dell'impianto dispersore di terra (D.P.R. n.462 del 22/10/2001).

La documentazione tecnica dovrà essere fornita in triplice copia e su supporto informatico.

MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI

Collaudo preliminare materiali

La rispondenza alle specifiche del capitolato speciale d'appalto ed alle norme richiamate è obbligatoria per tutti i materiali di fornitura dell'Appaltatore compresi gli accessori.

La verifica di tale rispondenza sarà eseguita prima della messa in opera dei materiali stessi e sarà cura dell'Appaltatore richiedere tempestivamente l'intervento di un incaricato del Committente.

L'esito favorevole del collaudo preliminare non implicherà l'immediata accettazione dei materiali.

Questa accettazione avverrà solo ad impianto montato e collaudato in opera con risultato positivo.

Le prove effettuate sui materiali saranno quelle di "accettazione" previste dalle Norme CEI ad essi applicabili.

Verifiche e collaudi impianti

I collaudi consisteranno nelle seguenti verifiche e prove elementari che verranno eseguite nel corso o al termine della costruzione secondo un programma stabilito dalla Direzione Lavori:

- prova della inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni, secondo Norme CEI e prescrizioni della Direzione Lavori;
- verifica di tutte le raccorderie e cassette montate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio;
- verifica della dislocazione delle armature illuminanti, prese, interruttori e di tutte le apparecchiature in genere, nonché di tutti i collegamenti, sia di potenza che ausiliari, in relazione

- ai disegni e schemi elettrici di montaggio originali ed alle variazioni eventualmente apportate in accordo con la Direzione Lavori durante i montaggi;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
 - controllo dell'isolamento elettrico dei quadri, cavi di alimentazione, rami dei circuiti derivati e di tutte le apparecchiature in genere;
 - verifica del corretto senso di rotazione dei motori;
 - misurazione della resistenza dell'impianto di messa a terra;
 - prove di tensione sull'intero impianto o su sezioni dell'impianto stesso, intese a stabilire che non si provochino scariche fra le parti in tensione o fra queste e la massa;
 - verifica della ripartizione dei carichi monofasi sui quadri di distribuzione e manovra bt: i carichi dovranno risultare quanto più possibile equilibrati;
 - verifica del funzionamento di tutti gli organi elettrici e meccanici dei quadri di distribuzione e verifica delle regolazioni dei relè degli interruttori e dei teleruttori;
 - verifica del funzionamento di tutti gli apparecchi di segnalazione, controllo ed allarme dislocati sui quadri e sull'impianto;
 - verifica della caduta di tensione negli impianti, con controllo delle sezioni e dei carichi previsti o, per quanto possibile, sottoponendo l'impianto a carichi corrispondenti ai carichi nominali;
 - verifica in generale della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e del Committente, in particolare Norme CEI e Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
 - controllo della messa a terra di tutte le reti in tubazioni, delle passerelle e delle strutture metalliche;
 - controllo a vista dei provvedimenti presi per realizzare la tenuta stagna dove richiesta delle custodie, quadri, batterie e prove dirette di tenuta;
 - verifica della messa a terra di tutte le prese installate nell'impianto, degli schermi dei cavi e delle carcasse delle apparecchiature che la richiedano;
 - verifica delle sezioni dei conduttori di terra;
 - verifica della siglatura dei cavi e dei conduttori;
 - verifica dei livelli di illuminamento;
 - verifica del sistema di ventilazione forzata;
 - verifica dell'impianto idrico antincendio;
 - verifica degli impianti meccanici a servizio dei gas medicali.

- verifica strumentale dei valori minimi di norma (CEI 64-8) relativi ai locali medici.

Tutte le misure e verifiche dovranno essere effettuate da personale tecnico qualificato e dotato di tutte le strumentazioni ed apparecchiature necessarie.

Messa in servizio degli impianti

Oltre ai collaudi di cui ai precedenti punti sarà richiesta, quale prova finale di accettazione, la messa in servizio e conseguente verifica del corretto funzionamento degli impianti singoli e nel loro complesso, secondo le modalità e funzionalità indicate dalla Direzione Lavori.

Firenze, Novembre 2021

IL TECNICO
Ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

**Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Piano di Manutenzione - Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.03

ALLEGATO "A"
Introduzione Tecnica

SOMMARIO

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DEL LAVORO.....	2
CAPO 2 – PREMESSA.....	2
CAPO 3 – PROCEDURE TECNICHE.....	2

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DEL LAVORO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori necessari per la manutenzione ordinaria, degli impianti tecnologici dei locali e delle aree in oggetto.
2. L'edificio è adibito a scuola d'infanzia con annessi locali servizi igienici, spogliatoi, depositi e cucina.
3. Il presente documento definisce la modalità degli interventi da eseguire.
4. L'obiettivo primario del servizio richiesto, sarà quello di garantire il normale utilizzo delle aree e la soddisfazione del Committente, mediante un servizio efficiente ed efficace di verifica e manutenzione degli impianti tecnologici.
5. Gli interventi soggetti a limiti temporali per indicazione di norma o legge, dovranno essere obbligatoriamente schedati e controfirmati dall'Appaltatore.
6. La manutenzione sarà intesa come "la combinazione di tutte le azioni tecniche e amministrative, incluse quelle di supervisione, volte a mantenere o riportare un bene o un servizio in uno stato in cui possa svolgere la funzione richiesta".

CAPO 2 – PREMESSA

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, devono essere rispettate le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti.
2. In particolare, unitamente a materiali, componenti ed apparecchiature, che dovranno essere sottoposti ad accettazione da parte del Committente, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le documentazioni richieste dalle vigenti normative, ed al termine del singolo lavoro dovranno essere rilasciate le documentazioni previste per la tipologia di lavoro eseguito.
3. I prodotti ed i materiali oggetto di interventi di manutenzione dovranno presentare caratteristiche, marca costruttiva e modello corrispondenti a quelli sostituiti.
4. Tutti i lavori di manutenzione preventiva/ordinaria dovranno essere eseguiti nel rispetto delle esigenze operative dell'attività sede dell'intervento, garantendo in particolare la continuità dei servizi energetico-climatici, dei locali, delle apparecchiature e degli impianti in essere ed in funzione. L'esecuzione degli interventi che richiedano particolari disservizi alle attività della struttura dovranno essere preventivamente concordati e coordinati con il responsabile del Committente.
5. Tutta la documentazione tecnica, amministrativa e burocratica in genere, sarà presente in loco e in loco dovrà rimanere per i futuri controlli e verifiche.
6. Si ritengono a carico della ditta Appaltatrice gli oneri e gli obblighi che seguono, per quanto applicabili alle tipologie di lavoro oggetto dell'appalto:
 - a) ogni intervento dovrà essere effettuato in ottemperanza alle vigenti norme e leggi in materia di impianti e sicurezza e alla regola dell'arte;
 - b) la pulizia del luogo di lavoro e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto;;
 - c) i materiali di risulta, provenienti dalla demolizione o smantellamenti di parti di impianto dovranno essere allontanati o smaltiti a cura della ditta Appaltatrice. Il Committente si riserva di farsi consegnare eventuali componenti che possono essere riutilizzati e che rimarranno di proprietà di questo ultimo, al fine di eseguire eventuali verifiche che permettano di accertare la veridicità del guasto;

CAPO 3 – PROCEDURE TECNICHE

1. A seguito dell'intervento programmato, la ditta Appaltatrice dovrà provvedere alla compilazione della Check-List in ogni sua parte, compreso timbro e firma.
2. Eventuali anomalie, oltre ad essere evidenziate sulla Check-List, dovranno essere prontamente comunicate a mezzo mail, ai referenti della Committente.

ALLEGATO "A"
Schede d'Intervento

AREE

- A. Elettrico e Sicurezza**
- D. Antincendio - Rivelazione**

MACCHINA

- A. Elettrico e Sicurezza**
 - A01. Forza Motrice
 - A01.01. Quadro Elettrico di Bassa Tensione
 - A01.02. Comando di Emergenza
 - A01.03. Distribuzione Primaria e Secondaria
 - A02. Illuminazione
 - A02.01. Lampada per Illuminazione Ordinaria
 - A02.02. Illuminazione di Emergenza/Sicurezza

- D. Antincendio - Segnalazione**
 - D01. Centrali, Alimentatori e Combinatori
 - D02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

SCHEMA MANUTENZIONE QUADRO ELETTRICO DI BASSA TENSIONE

Riferimenti Normativi

- CEI 0-10
- CEI EN 61439-1
- CEI EN 61439-2
- CEI EN 60439-1

A01.06.01 Controllo visivo

I. Controllo carpenteria e verniciatura

L'appaltatore dovrà procedere ad un controllo della struttura portante e delle pannellature che formano la carpenteria del quadro elettrico.

Particolare cura e attenzione dovrà essere adottata nella verifica della presenza di abrasioni o ossidazioni che nel futuro possano causare cedimenti della struttura stessa.

Il controllo comprenderà, inoltre, la verifica del corretto serraggio di bullonerie o viterie di chiusura o di assemblaggio della struttura con particolare attenzione ai pannelli contenenti barraggi in tensione.

La verniciatura dovrà essere uniforme e omogenea; l'appaltatore avrà cura di accertare che non vi sia presenza di "fioritura" o di parti prive di verniciatura.

Nel caso provvederà ad intervenire per un ripristino corretto, utilizzando vernici da apporre a pennello o a spruzzo, dopo aver pulito e ravvivato la parte interessata. Prima di apporre la vernice del colore corretto, l'appaltatore, provvederà a proteggere la struttura con una mano di antiruggine.

A01.06.02 Controllo generale

I. Controllo portelle e cerniere

Tutte le portelle o le antine incernierate dovranno essere controllate e correttamente ingrassate con grasso di vaselina. L'appaltatore dovrà procedere alla sostituzione delle spine che, qualora arrugginite, causassero eccessiva resistenza al movimento di apertura o chiusura. Stessa verifica verrà eseguita sulle serrature a chiave o a triangolo controllando che le manovre di apertura e chiusura vengano eseguite senza eccessivo sforzo sulle chiavi. La chiave dovrà essere posta in prossimità del quadro elettrico o, se possibile, fissata direttamente sulla portella laterale tramite utilizzo di portachiave in materiale isolante.

II. Controllo grado di protezione originario

Tale verifica risulta essere di particolare difficoltà in quanto il grado di protezione originario è determinato dal costruttore e dalla particolare costruzione della struttura portante. L'appaltatore dovrà fare appello alla propria esperienza per valutare correttamente se tutti i supporti, utilizzati per ottenere il grado di protezione originario, siano ancora efficienti. Verranno quindi controllate le ribordature delle strutture metalliche, le guarnizioni spugnose, le guarnizioni in gomma siliconica, ecc. che in condizioni di corretta installazione assicurino grado di protezione pari a quello originario o maggiore. Meno complessa sarà la verifica del grado di protezione interno che, dove pari a IP20, potrà essere verificato con una dima campione, avente un diametro pari a 8 mm., o con un calibro; identica prassi potrà essere utilizzata con la verifica del grado di protezione IP40 dove la dima campione avrà un diametro pari a 1 mm. Tali apparecchiature dovranno essere composte da materiale dielettrico che assicuri un elevato isolamento. L'appaltatore provvederà a controllare che non esistano punti o passaggi dove le dime possano arrivare a contatto con parti attive o che possano passare nelle strutture portanti. Dove il grado di protezione non presenti le caratteristiche originali si dovrà provvedere al ripristino con sostituzioni delle parti rovinate.

III. Controllo passaggio cavi

L'appaltatore dovrà accertare che il passaggio a cunicoli posti sotto il quadro o a canalette in derivazione dal tetto del quadro o a tubazioni derivate, siano eseguiti nel rispetto del grado di protezione richiesto nel progetto originario. Dovrà essere controllato l'utilizzo di accessori di raccordo tra quadri e canaline, di passaggi dotati di guarnizioni tra cavi e cunicoli o di pressacavi o pressatubi per la derivazione di tubazioni direttamente dal tetto del quadro stesso e che gli stessi si siano mantenuti integri.

IV. Aspirazione e pulizia

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

L'appaltatore dovrà utilizzare un aspiratore con raccordo a becco al fine di eliminare dall'interno del quadro elettrico sia la polvere che eventuali corpi estranei quali insetti, foglie, pezzi di carta, lanuggine, ecc.

V. Controllo targhette indicatrici

A causa di variazioni o modifiche ai collegamenti in campo le targhette indicatrici poste sul fronte del quadro elettrico potrebbero essere state modificate; nell'occasione l'appaltatore provvederà ad aggiornare e sostituire tutte le targhette modificate.

Stessa operazione verrà svolta sulle targhette indicatrice fissate ai conduttori posti in prossimità della morsettiera; nel caso specifico verranno sostituite o adeguate anche le targhette le cui descrizioni risultassero totalmente o in parte cancellate.

VI. Verifica presenza chiave

L'appaltatore dovrà verificare che in prossimità del quadro o sul pannello laterale, sia presente la chiave a triangolo necessaria all'apertura delle portelle. Qualora la stessa non fosse presente, dovrà essere fornita e posizionata entro apposita staffa in materiale plastico.

VII. Verifica presenza schema elettrico

Dovrà essere verificato che all'interno del quadro, in apposita custodia, sia presente lo schema elettrico di potenza e ausiliario funzionale del quadro elettrico. L'appaltatore dovrà accertare che lo stesso sia rispondente allo stato di fatto del quadro, ed eventualmente, segnalare al Committente eventuali anomalie o integrazioni da apporre.

VIII. Controllo rispondenza cablaggio a schema

Dovrà essere controllata la rispondenza dello schema elettrico esistente allo stato di fatto del quadro elettrico.

In particolare l'appaltatore dovrà evidenziare eventuali difformità presenti nello schema e segnalarle al Committente.

IX. Controllo siglatura componenti apparecchiature

Riferendosi allo schema elettrico, l'appaltatore dovrà verificare che le apparecchiature installate nel quadro elettrico, risultino essere correttamente siglate e riconoscibili.

In particolare dovranno essere controllati tutti i componenti segnalati con targhette adesive che, con il passare del tempo, potrebbero avere perso le caratteristiche di adesione sufficienti e di conseguenza essere perse.

Eventuali componenti aggiunti per modifiche dovranno avere segnalazioni attinenti allo schema elettrico.

X. Controllo del corretto fissaggio dei componenti

Tutte le apparecchiature montate all'interno del quadro elettrico dovranno essere correttamente e rigidamente fissate alle guide o alla piastra di fondo. L'eventuale mancanza di bullonerie a completamento dovranno essere fornite ed installate.

XI. Controllo morsetti e bullonerie apparecchiature

L'appaltatore dovrà controllare che le morsettiera di collegamento dei conduttori alle apparecchiature del quadro elettrico risultino essere correttamente serrate. Nel caso di apparecchiature con attacchi posteriori dovrà essere verificato che i codoli siano completi di bullonerie, rondelle piane e rondelle antiallentamento. I punti di connessione dei capocorda dovranno essere, al termine delle operazioni di controllo serraggio, essere ingrassati con grasso di vaselina.

XII. Controllo stato conduttori

Dovrà essere controllato che i conduttori di cablaggio e di derivazione dalla morsettiera siano in buone condizioni. In particolare dovrà essere controllato che gli stessi non presentino evidenti alterazioni nelle guaine causate dall'aumento della temperatura o dall'eccessivo sovraccarico della linea. Eventuali anomalie dovranno essere celermente segnalate al Committente

XIII. Controllo numerazione conduttori

Dovrà essere verificato che i conduttori del cablaggio di potenza e del cablaggio ausiliario siano correttamente indicati e segnalati con appositi anelli numerati così come indicato sugli schemi elettrici. Tali operazione renderà molto più rapidi e sicuri futuri interventi per modificare i cablaggi o aggiungere partenze.

XIV. Controllo corretto serraggio morsettiera

Dovrà essere verificato che tutti i morsetti di collegamento alle linee derivate dal quadro, sia per i circuiti di potenza che per i circuiti ausiliari, siano correttamente serrati. Tale operazione è indispensabile al fine di evitare che, eventuali allentamenti, causino fenomeni di surriscaldamento e conseguenti rischi di incendio.

XV. Controllo collegamenti equipotenziali

Dovrà essere realizzata una verifica visiva dei collegamenti equipotenziali sulle strutture metalliche, sulle masse e sulle masse estranee presenti in prossimità del quadro elettrico. I collegamenti dovranno essere eseguiti con metodi tali da evitare fenomeni di elettrosione o di deperimento delle strutture: in particolare dovrà essere evitato il collegamento tra rame e lamiere zincate.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

L'appaltatore dovrà controllare che i punti di collegamento equipotenziale siano eseguiti con bullonerie di sezione adeguata e correttamente serrati per assicurare una buona superficie di contatto.

XVI. Prova di intervento dispositivi di sicurezza

L'appaltatore provvederà ad eseguire manovre di intervento e simulazioni di guasto sulle apparecchiature predisposte per tale compito. In particolare verificherà il corretto funzionamento di eventuali microinterruttori posti sulle portelle, degli interblocchi meccanici degli interruttori generali con le portelle, degli interblocchi meccanici ed elettrici tra interruttori, ecc.

A01.06.03 Prova differenziale

L'appaltatore dovrà procedere con la prova funzionale di intervento dell'interruttore differenziale, per mezzo di apposito tasto Test a bordo dello stesso interruttore

A01.06.04 Dispositivi di raffreddamento ed elettronici

Verificare l'efficienza dei sistemi di raffreddamento dei quadri tecnologici contenenti inverter ed apparecchiature elettroniche (PLC, periferiche di controllo e telegestione, ecc.)

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.07. Comando di emergenza

SCHEDA MANUTENZIONE COMANDO DI EMERGENZA

Riferimenti Normativi

- CEI 0-10

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.
- DPR 37/1998

A01.07.01 Pulsante di emergenza

I. Controllo visivo

L'appaltatore dovrà:

- Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura e la presenza della cartellonistica
- Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture

II. Controllo generale e pulizia

L'appaltatore dovrà:

- eseguire la pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura
- eseguire la verifica del corretto funzionamento del comando di emergenza controllando che si apra l'interruttore di MT
- verificare, con apposito strumento, l'assenza di tensione
- ripristinare il comando di emergenza
- chiudere l'interruttore di MT precedentemente aperto

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.08. Distribuzione primaria e secondaria

SCHEDA MANUTENZIONE DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

Riferimenti Normativi

- CEI 64-8
- Manuali dei costruttori

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.

A01.08.01 Linee di distribuzione principale

- Verifica della equilibratura delle fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Misura delle tensioni sulle tre fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Verifica a vista dello stato di conservazione delle intestature dei cavi B.T. sui codoli degli interruttori
- Verifica presenza su canali e cavedi di radiatori (tracce)
- Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati
- Verifica della corretta marcatura dei cavi su campione statistico
- Verifica dello stato di conservazione degli isolanti, verifica presenza di fessurazioni o lesioni delle guaine e degli isolanti e di eventuali danneggiamenti
- Eliminazione delle cause di danneggiamento di cui al p.to precedente (es. derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.)
- Controllo della temperatura esterna dei cavi in condizione di carico normale
- Serraggio delle connessioni
- Verifica della continuità del circuito di terra
- Rilievo delle cadute di tensione su campione dei cavi
- Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso terra su campione dei cavi
- Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti
- Controllo della sequenza fasi sulle alimentazioni trifasi
- Controllo dello stato di tutto il sistema di passerelle con relativi cartelli di segnalazione e verifica fissaggio supporti nei vani tecnici e per i tratti in vista
- Verifica del corretto fissaggio dei cavi alle strutture di sostegno
- Eventuale sostituzione di: elementi di sostegno, cavi deteriorati, capicorda, morsetti, ecc.

A01.08.02 Blindosbarre, blindoluce, condotti elettrificati

- Verifica della equilibratura delle fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Misura delle tensioni sulle tre fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Verifica a vista dello stato di conservazione delle intestature dei cavi di alimentazione
- Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati
- Verifica del grado di protezione in relazione all'ambiente
- Verifica dello stato di conservazione dei vari componenti, verifica presenza di eventuali danneggiamenti
- Eliminazione delle cause di danneggiamento di cui al p.to precedente (es. derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.)
- Serraggio delle connessioni
- Verifica della continuità del circuito di terra
- Rilievo delle cadute di tensione a campione
- Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti
- Controllo della sequenza fasi sulle alimentazioni trifasi
- Verifica del corretto fissaggio delle blindosbarre alle strutture di sostegno

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.08. Distribuzione primaria e secondaria

A01.08.03 Sistemi posacavi, scatole e pozzetti di derivazione

- Verifica a vista dello stato di conservazione dei sistemi posacavi (canali, passerelle, tubazioni, scatole, pozzetti, ecc.)
- Verifica della presenza di separazione fisica per i sistemi posacavi, tra cavi di energia, segnale e servizi di sicurezza
- Verifica presenza targhette identificative delle varie tipologie di impianti
- Pulizia canali e passerelle posacavi
- Verifica dei collegamenti di terra per i sistemi metallici, se richiesto dalla tipologia di cavi utilizzati

A01.08.04 Barriere frangi fiamma

- Controllo del corretto posizionamento delle barriere ed eventuale integrazione/sostituzione
- Verifica delle caratteristiche tecniche in relazione a quanto previsto dai VV.F. e dal progetto originale

A01.08.05 Impianti terminali di distribuzione

- Controllo della funzionalità della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione notturna (eventuale)
- Controllo verifica ed eventuale sostituzione degli apparecchi di comando e delle prese danneggiati
- Verifica del corretto collegamento a terra di corpi illuminanti e di tutte le apparecchiature luce e FM in cui è previsto

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.01. Illuminazione ordinaria

SCHEDA MANUTENZIONE ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.

A02.01.01 Apparecchi di illuminazione ordinaria

- Verifica a vista dello stato generale dell'apparecchio
- Pulizia interna ed esterna dello schermo
- Pulizia interna ed esterna dell'apparecchio
- Verifica a vista dello stato dei vari componenti dell'apparecchio
- Sostituzione delle parti danneggiate/malfunzionanti
- Verifica a vista dello stato dei conduttori di alimentazione
- Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione
- Verifica del serraggio di tutte le connessioni
- Verifica di eventuali segni di surriscaldamento dei morsetti, ossidazione
- Verifica della temperatura nelle normali condizioni di esercizio
- Sostituzione delle lampade se hanno superato il periodo di vita previsto

Sostituzione lampade a scadenza programmata o in caso di guasto, con pulizia interna del corpo illuminante e sostituzione di elementi accessori di consumo (starter, condensatori, ecc.); nel caso di sostituzione programmata, il periodo tra due sostituzioni non dovrà superare il 75% della durata di vita media indicata dal costruttore per le condizioni d'uso previste

- A. **Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

SCHEDA MANUTENZIONE PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA/SICUREZZA

Riferimenti normativi

- UNI CEI 11222

A02.02.01 Verifica periodica generale

Le verifiche generali devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nella verifica complessiva dell'efficienza degli apparecchi di sicurezza o dell'alimentazione centralizzata (gruppo soccorritore) e del rispetto dei requisiti illuminotecnici di progetto mediante esecuzione delle seguenti operazioni:

I. Impianto di illuminazione di sicurezza

Verifica del grado d'illuminamento di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli, ausiliari di sicurezza, ecc. nel rispetto di quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle norme di buona tecnica in vigore;

II. sistema di alimentazione centralizzato:

- verifica del funzionamento del comando di spegnimento del sistema di alimentazione centralizzato,
- verifica della tensione d'uscita in emergenza e del valore di carico,
- verifica del sistema di inibizione, se presente.

Per l'effettuazione di tutte le suddette verifiche si devono tenere in considerazione sia la legislazione vigente applicabile nella specifica situazione sia le specifiche fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile con un'azione correttiva immediata, diversamente devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro dei controlli.

A02.02.02 Verifica di funzionamento

Le verifiche di funzionamento devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nell'effettuazione, in aggiunta alle ulteriori indicazioni eventualmente fornite dal costruttore (foglio di istruzioni) e/o dall'installatore, delle seguenti operazioni:

I. verifiche relative agli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata:

- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o dei particolari di materia plastica danneggiati;
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;
- verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
- verifica del degrado delle lampade o dei tubi fluorescenti (assenza di annerimento);
- verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati, con relativi dati di ubicazione e di prestazioni illuminotecniche in conformità con il progetto originale.

II. verifiche relative alle sorgenti di alimentazione centralizzata:

- verifica delle indicazioni/segnalazioni fornite dal pannello/display del gruppo soccorritore,
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente,
- verifica delle corrette operazioni del sistema nel funzionamento di emergenza mediante le indicazioni/segnalazioni fornite dallo stesso.

Per l'effettuazione di tutte le suddette verifiche si devono tenere in considerazione sia la legislazione vigente applicabile nella specifica situazione sia le specifiche fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile, con un'azione correttiva immediata; diversamente devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

A02.02.03 Verifica dell'autonomia

Le verifiche dell'autonomia devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nella misurazione dell'autonomia dell'impianto ad alimentazione centralizzata (gruppo soccorritore) o di ogni singolo apparecchio di illuminazione di tipo autonomo, mediante esecuzione della verifica dell'intervento e della durata di funzionamento in modo di emergenza mediante procedure di simulazione di interruzione o interruzione dell'alimentazione ordinaria e misurazione della durata di accensione di tutti gli apparecchi di tipo autonomo o collegati all'impianto di alimentazione centralizzata per il tempo richiesto dall'ambiente d'installazione, a seguito del tempo di ricarica in conformità con la legislazione vigente.

Se gli apparecchi non garantiscono l'autonomia di impianto, le batterie devono essere sostituite.

Con l'impiego di apparecchi e sistemi dotati di verifiche automatiche, è sufficiente effettuare la verifica dei rapporti di prova e/o degli indicatori luminosi di cui sono muniti. Ai fini dell'esecuzione della verifica si devono tenere in considerazione la normativa tecnica, la legislazione vigente applicabile ed eventuali specifiche indicazioni fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile con un'azione correttiva immediata, altrimenti devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro dei controlli.

A02.02.04 Manutenzione periodica

Gli interventi di manutenzione periodica e le azioni correttive devono essere effettuati in conformità con il punto 7 della CEI EN 50172:2006. Le operazioni consistono in:

- ripristino dell'apparecchio nel caso non sia presente, nella posizione intesa secondo quanto previsto dalla legislazione vigente e nel progetto del sistema;
- rimozione degli oggetti o altro che possano in qualche modo compromettere l'efficacia del dispositivo (per esempio arredi che impediscono la corretta illuminazione di attrezzature antincendio quali estintori);
- ripristino dell'apparecchio che evidenzia rotture della struttura o degrado della stessa tale da comprometterne la sicurezza della funzione e il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- ripristino delle apparecchiature che evidenzino un guasto ovvero la non corretta funzionalità della sorgente di illuminazione e/o della batteria.

Tutti i seguenti interventi di manutenzione periodica devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e di conoscenze specifiche della manutenzione elettrica, in conformità con le indicazioni del costruttore:

I. Interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata

- esame generale dell'intero impianto d'illuminazione e segnalazione di sicurezza per la verifica dello stato di tutti i componenti,
- pulizia dei segnali indicanti le vie di esodo,
- pulizia del diffusore e del riflettore degli apparecchi di illuminazione,
- serraggio morsettiere e sistemi di aggancio,
- sostituzione delle lampade o dei tubi fluorescenti in caso di mancata funzionalità (accensione),
- sostituzione delle batterie in caso di mancata funzionalità (autonomia);

II. Interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata

- serraggio delle morsettiere e delle connessioni,
- pulizia delle batterie ed ingrassaggio morsetti,
- pulizia delle griglie e delle ventole per il raffreddamento.

Tutte le operazioni effettuate devono far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale. Nel caso in cui nell'esercizio dell'impianto si evidenzino rotture e/o danneggiamenti, occorre ripristinare le condizioni iniziali.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

A02.02.05 Revisione

Dopo un periodo di esercizio, dipendente dalle condizioni, deve essere previsto un processo di revisione che consiste nel verificare e rendere efficienti i dispositivi che realizzano l'impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti e interventi:

- I. Interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata**
 - sostituzione delle batterie (solo per apparecchi autonomi),
 - serraggio delle morsettiere e dei sistemi di aggancio,
 - sostituzione di lampade, diffusori e riflettori se risultano eccessivamente degradati;
- II. Interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata**
 - sostituzione del comando destinato ai Vigili del Fuoco per lo spegnimento di emergenza del sistema di alimentazione centralizzato,
 - sostituzione di parti soggette ad usura (filtro ventilazione, ecc.).

Gli interventi di revisione devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e conoscenze specifiche della manutenzione elettrica. In fase di revisione, i ricambi utilizzati devono far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale ed essere garantiti all'utilizzatore a cura del manutentore.

A02.02.06 Compilazione del registro

Quando previsto, il registro deve essere conforme alla legislazione vigente e redatto secondo il punto 6.3 della CEI EN 50172:2006 ("Log book") con una struttura tale da poterlo utilizzare per più interventi e per più anni.

Sul registro devono inoltre essere riportate le seguenti informazioni:

- a) data di messa in funzione dell'impianto di illuminazione di emergenza e documentazione tecnica relativa ad eventuali modifiche dello stesso,
- b) numero di matricola o altri estremi di identificazione dei dispositivi di sicurezza,
- c) estremi di identificazione del manutentore,
- d) firma leggibile del manutentore.

- D. Antincendio - Segnalazione**
D.01. Centrali, alimentatori e combinatori

SCHEDA MANUTENZIONE CENTRALI, ALIMENTATORI E COMBINATORI

Riferimenti Normativi

- UNI9795
- UNI 11224

Riferimenti Legislativi

- D.Lgs. 81/08

D01.00.01. Controllo generale e pulizia

I. Controllo e verifica della centrale di comando e controllo

L'appaltatore procederà ad un controllo visivo dello stato della centrale nel suo ambiente verificandone lo stato e la relativa integrità. Inoltre verificherà la congruenza del dispositivo, marca e modello, con quanto riportato negli schemi. A tal proposito dovrà essere appurata la presenza degli schemi degli impianti, la presenza dei manuali della centrale, la presenza di pezzi di ricambio

D01.00.02. Verifica apparecchiature

I. Verifica centrale

L'appaltatore ha l'onere di verificare il corretto funzionamento dei singoli loop, simulando sequenze e verificando l'adeguatezza del processo così attivato; dovrà inoltre simulare il guasto linee per interruzione o per corto circuito di ogni zona per la rivelazione di anomalie nelle rispettive schede;

II. Verifica alimentatori

Dovrà essere verificata l'alimentazione della centrale con prove strumentali; inoltre dovrà procedere con la verifica di funzionamento del carica batterie, dei livelli di tensione a vuoto e sotto carico, con la verifica dello stato fisico e di carica delle batterie tampone e la relativa corretta identificazione su quadro sinottico

III. Controllo e verifica combinatore telefonico

L'appaltatore dovrà verificarne il corretto funzionamento secondo quanto previsto a progetto ovvero secondo quanto richiesto dal Committente

- D. Antincendio - Segnalazione**
D.02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

SCHEMA MANUTENZIONE RIVELATORI, PULSANTI, MAGNETI E SEGNALATORI

Riferimenti Normativi

- D.Lgs. 81/08
- UNI9795
- UNI 11224

Riferimenti Legislativi

- D.Lgs. 81/08

D02.00.01. Controllo generale e pulizia

I. Controllo dello stato delle canalizzazioni, delle tubazioni e pulizia

L'appaltatore dovrà procedere ad una verifica visiva sullo stato di conservazione delle canalizzazioni e delle tubazioni atte a contenere i conduttori di collegamento tra le apparecchiature. Esso dovrà inoltre eseguire la verifica anche su cassette di derivazione o di giunzione. In particolare verrà verificato che i dispositivi atti a assicurare un particolare grado di protezione siano correttamente installati e serrati al fine di mantenere le caratteristiche tecniche originarie. Nel corso della verifica verrà realizzata una pulizia generale con eliminazione di ragnatele, polvere o qualsiasi materiale risulti essersi depositato.

II. Pulizia sensori con soffiatura o sostituzione filtri

L'appaltatore provvederà a smontare la gabbia dei sensori e, tramite un compressore, a soffiare la rete di protezione del sensore stesso. Tale operazione si rende necessaria al fine di ottimizzare le operazioni di lettura dei fumi eliminando condizioni di disturbo o che potrebbero indurre a falsi allarmi. Nel caso di protezioni intaccate da polvere molto umida, e che provochi, incrostazioni l'appaltatore provvederà ad informare il Committente

III. Verifica d'integrità e della presenza targhe di identificazione dei pulsanti di emergenza

Nel corso della verifica dovrà essere verificata l'integrità dei pulsanti di emergenza e verranno individuati i pulsanti ad intervento manuali privi della targhetta di segnalazione o del martelletto di serie necessario ad assicurare il rapido intervento in caso di necessità. In caso di inadeguatezze riscontrate, l'appaltatore dovrà darne pronta segnalazione al Committente.

D02.00.02. Verifica apparecchiature

I. Simulazione a campione rivelazione con utilizzo di gas o spray

L'appaltatore provvederà a simulare l'intervento automatico di alcuni rivelatori scelti a campione sulla quantità installata. Per tale operazione potrà utilizzare dei prodotti chimici, in bombolette spray, normalmente forniti dalle case costruttrici degli impianti di rivelazione. Egli verificherà la corretta segnalazione dell'allarme sulla centrale e l'eventuale ripetizione su pannelli ausiliari, dopo di che dovrà assicurarsi che i segnali vengano resettati e che i rivelatori ritornino in posizione di lavoro.

II. Simulazione a campione pulsanti manuali

L'appaltatore provvederà a simulare l'intervento di alcuni pulsanti scelti a campione sulla quantità installata. Per tale operazione potrà intervenire direttamente sui pulsanti ovvero utilizzare l'apposita chiave fornita dalle case costruttrici degli impianti e verificherà la corretta segnalazione dell'allarme sulla centrale e l'eventuale ripetizione su pannelli ausiliari, dopo di che dovrà assicurarsi che i segnali vengano resettati e che i pulsanti ritornino in posizione di lavoro.

III. Simulazione blocco degli impianti di ventilazione

Nel caso l'impianto di rivelazione dei fumi debba gestire l'impianto di ventilazione o di aspirazione forzata di un locale, l'installatore dovrà assicurarsi che tale sistema sia correttamente funzionante. Poiché tale intervento potrebbe causare dei disservizi al Committente, dovrà essere preventivamente concordato.

IV. Simulazione chiusura porte e portoni tagliafuoco

Se l'impianto di rivelazione fumi verrà gestito su differenti compartimenti REI dovranno essere eseguite le prove di rilascio degli elettromagneti installati sulle porte tagliafuoco simulando sia l'intervento manuale (agendo sul pulsante di diseccitazione della bobina del magnete) che automaticamente (forzando il sistema di rivelazione automatica del compartimento in oggetto).

V. Verifica sistemi di estinzione automatici

D. Antincendio - Segnalazione

D.02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

Nel caso l'impianto di rivelazione dei fumi debba gestire l'impianto di estinzione automatica – Sprinkler o gas – l'installatore dovrà assicurarsi che tale sistema sia correttamente funzionante.

VI. Controllo fissaggio apparecchio

L'appaltatore dovrà controllare che le apparecchiature siano correttamente installate a soffitto o a parete. Eventuale presenza di intralci al sistema di rivelazione o modifiche tali da indurre una integrazione dello stesso dovranno essere prontamente segnalate al Committente.

VII. Controllo invio segnale

Gli impianti gestiti direttamente in allarme da un istituto di vigilanza dovranno essere verificati al fine di accertare il corretto funzionamento e evitare il manifestarsi di falsi allarmi. Per il completamento delle operazioni dovrà essere eseguita la prassi con l'istituto al fine di avvisare l'inizio delle prove e la fine delle stesse.

VIII. Controllo e verifica allarmi ottici ed acustici

L'appaltatore dovrà:

- controllare l'integrità degli elementi in campo ottici ed acustici
- verificarne il corretto funzionamento
- verificare la bontà dell'alimentazione con prove strumentali
- verificarne la visibilità secondo quanto previsto dalla vigente normativa
- verificare l'udibilità del segnale acustico, quando attivato, in tutti i compartimenti interessati

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.06.01	Controllo visivo	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.06.02	Controllo generale	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.06.03	Prova differenziale	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A01.06.04	Dispositivi di raffreddamento ed elettronici	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.07. Comando di emergenza

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.07.01	Pulsante di emergenza	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.08. Distribuzione primaria e secondaria

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.08.01	Linee di distribuzione principale	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.02	Blindosbarre, blindoluce, condotti elettrificati	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A01.08.03	Sistemi posacavi, scatole e pozzetti di derivazione	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.04	Barriere frangi fiamma	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.05	Impianti terminali di distribuzione	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza

A.02. Illuminazione

A.02.01. Illuminazione ordinaria

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A02.01.01	Apparecchi di illuminazione ordinaria	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza

A.02. Illuminazione

A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A02.02.01	Verifica periodica generale	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.02	Verifica di funzionamento	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.03	Verifica dell'autonomia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.04	Manutenzione periodica	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

A02.02.05	Revisione	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.06	Compilazione del registro	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

D.
D.01. **Antincendio - Segnalazione**
Centrali, alimentatori e combinatori

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
D01.00.01.	Controllo generale e pulizia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
D01.00.02.	Verifica apparecchiature	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

D.
D.02. **Antincendio - Segnalazione**
Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
D02.00.01.	Controllo generale e pulizia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
D02.00.02.	Verifica apparecchiature	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.04

N.	sal	data	catlav	parteopera	tipo	gruppo	sottogr	macroart	codice	descrizione	um	qta	prezzo unitario	importo	% soggetto sconto	aliva	utente
1		26/10/2021			MIS				30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
2		26/10/2021			MIS				30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 a 240x190x90mm	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
3		26/10/2021			MIS				30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm	m	230,00			100,00%	22,00%	Ghelli
4		26/10/2021			MIS				30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	40,00			100,00%	22,00%	Ghelli
5		26/10/2021			MIS				30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	85,00			100,00%	22,00%	Ghelli
6		26/10/2021			MIS				30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
7		26/10/2021			MIS				30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
8		26/10/2021			MIS				30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
9		26/10/2021			MIS				30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
10		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
11		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
12		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	cad	8,00			100,00%	22,00%	Ghelli
13		26/10/2021			MIS				30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
14		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
15		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	cad	28,00			100,00%	22,00%	Ghelli
16		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
17		26/10/2021			MIS				30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	cad	90,00			100,00%	22,00%	Ghelli
18		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida 25 mm.	m	550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
19		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida 20 mm.	m	550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
20		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante 20 mm.	m	1.550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
21		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante 25 mm.	m	450,00			100,00%	22,00%	Ghelli
22		26/10/2021			PRO				PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
23		26/10/2021			PRO				PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
24		26/10/2021			PRO				PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	m	230,00			100,00%	22,00%	Ghelli
25		26/10/2021			PRO				PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	80,00			100,00%	22,00%	Ghelli
26		26/10/2021			PRO				PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	200,00			100,00%	22,00%	Ghelli
27		26/10/2021			PRO				PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	cad	160,00			100,00%	22,00%	Ghelli

28	26/10/2021			PRO			PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
29	26/10/2021			PRO			PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
30	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
31	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
32	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
33	26/10/2021			PRO			PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
34	26/10/2021			PRO			PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
35	26/10/2021			PRO			PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
36	26/10/2021			PRO			PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
37	26/10/2021			PRO			PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
38	26/10/2021			PRO			PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat.,tetrap a comando rotat 63A	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
39	26/10/2021			PRO			PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
40	26/10/2021			PRO			PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	cad	10,00			100,00%	22,00%	Ghelli
41	26/10/2021			PRO			PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
42	26/10/2021			PRO			PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10 A	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
43	26/10/2021			PRO			PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli pi neutro 230V/400V -30KA	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
44	26/10/2021			PRO			PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
45	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
46	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
47	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
48	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	cad	42,00			100,00%	22,00%	Ghelli
49	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
50	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
51	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
52	26/10/2021			PRO			PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
53	26/10/2021			PRO			PR.E28.D05.005	Presa di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	100,00			100,00%	22,00%	Ghelli
54	26/10/2021			PRO			PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	cad	12,00			100,00%	22,00%	Ghelli

55	26/10/2021			PRO			PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
56	26/10/2021			PRO			PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
57	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	cad	4,00			100,00%	22,00%	Ghelli
58	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	25,00			100,00%	22,00%	Ghelli
59	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm	m	3.500,00			100,00%	22,00%	Ghelli
60	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
61	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
62	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
63	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm	m	1.200,00			100,00%	22,00%	Ghelli
64	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm	m	2.600,00			100,00%	22,00%	Ghelli
65	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
66	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
67	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm	m	3.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
68	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm	m	1.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
69	26/10/2021			MIS			30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	23,00			100,00%	22,00%	Ghelli
70	26/10/2021			PRO			PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
71	26/10/2021			PRO			PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
72	26/10/2021			PRO			PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
73	26/10/2021			MIS			30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	1.700,00			100,00%	22,00%	Ghelli
74	26/10/2021			MIS			30.E35.A15.005	posa componente bipolare	cad	42,00			100,00%	22,00%	Ghelli
75	26/10/2021			MIS			30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	cad	6,00			100,00%	22,00%	Ghelli
76	26/10/2021						NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo							

								Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	13,00			100,00%	22,00%	Ghelli
77	26/10/2021						NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salore ricreativo piano terra	cad						

								Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	6,00			100,00%	22,00%	Ghelli
78	26/10/2021						NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						

								Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	17,00			100,00%	22,00%	Ghelli
79	26/10/2021						NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo							

									Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	18,00			100,00%	22,00%	Ghelli
80	26/10/2021							NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule							

								Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita,	cad	40,00			100,00%	22,00%	Ghelli
81	26/10/2021						NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo							

								Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e	cad	15,00			100,00%	22,00%	Ghelli
82	26/10/2021						NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica							
								Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
83	26/10/2021						NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione							
								Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
84	26/10/2021						NP9E	Pulsante di sgancio generale							

								Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
85	26/10/2021						NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							
								Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	cad	43,00			100,00%	22,00%	Ghelli
86	26/10/2021						NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.05

N.	sal	data	catlav	parteopera	tipo	gruppo	sottogr	macroart	codice	descrizione	um	qta	prezzo unitario	importo	% soggetto sconto	aliva	utente
1		26/10/2021			MIS				30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2.000,00	3,01	6.020,00	100,00%	22,00%	Ghelli
2		26/10/2021			MIS				30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 a 240x190x90mm	cad	50,00	6,57	328,50	100,00%	22,00%	Ghelli
3		26/10/2021			MIS				30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm	m	230,00	10,21	2.348,30	100,00%	22,00%	Ghelli
4		26/10/2021			MIS				30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	40,00	2,79	111,60	100,00%	22,00%	Ghelli
5		26/10/2021			MIS				30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	85,00	4,09	347,65	100,00%	22,00%	Ghelli
6		26/10/2021			MIS				30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm	m	50,00	1,68	84,00	100,00%	22,00%	Ghelli
7		26/10/2021			MIS				30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	cad	2,00	11,48	22,96	100,00%	22,00%	Ghelli
8		26/10/2021			MIS				30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	1,00	405,31	405,31	100,00%	22,00%	Ghelli
9		26/10/2021			MIS				30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	2,00	25,05	50,10	100,00%	22,00%	Ghelli
10		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	1,00	42,62	42,62	100,00%	22,00%	Ghelli
11		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	1,00	35,46	35,46	100,00%	22,00%	Ghelli
12		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	cad	8,00	14,32	114,56	100,00%	22,00%	Ghelli
13		26/10/2021			MIS				30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	cad	1,00	49,03	49,03	100,00%	22,00%	Ghelli
14		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	cad	3,00	10,07	30,21	100,00%	22,00%	Ghelli
15		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	cad	28,00	10,81	302,68	100,00%	22,00%	Ghelli
16		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	cad	2,00	10,13	20,26	100,00%	22,00%	Ghelli
17		26/10/2021			MIS				30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	cad	90,00	5,95	535,50	100,00%	22,00%	Ghelli
18		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida 25 mm.	m	550,00	0,76	418,00	100,00%	22,00%	Ghelli
19		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida 20 mm.	m	550,00	0,57	313,50	100,00%	22,00%	Ghelli
20		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante 20 mm.	m	1.550,00	2,09	3.239,50	100,00%	22,00%	Ghelli
21		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante 25 mm.	m	450,00	2,91	1.309,50	100,00%	22,00%	Ghelli
22		26/10/2021			PRO				PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	cad	50,00	6,51	325,50	100,00%	22,00%	Ghelli
23		26/10/2021			PRO				PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	cad	50,00	18,52	926,00	100,00%	22,00%	Ghelli
24		26/10/2021			PRO				PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	m	230,00	16,95	3.898,50	100,00%	22,00%	Ghelli
25		26/10/2021			PRO				PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	80,00	0,25	20,00	100,00%	22,00%	Ghelli
26		26/10/2021			PRO				PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	200,00	0,54	108,00	100,00%	22,00%	Ghelli
27		26/10/2021			PRO				PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	cad	160,00	3,16	505,60	100,00%	22,00%	Ghelli

28	26/10/2021			PRO			PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm	m	50,00	8,15	407,50	100,00%	22,00%	Ghelli
29	26/10/2021			PRO			PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	cad	2,00	23,66	47,32	100,00%	22,00%	Ghelli
30	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	1,00	69,23	69,23	100,00%	22,00%	Ghelli
31	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	cad	1,00	398,70	398,70	100,00%	22,00%	Ghelli
32	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	cad	1,00	814,34	814,34	100,00%	22,00%	Ghelli
33	26/10/2021			PRO			PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	cad	1,00	154,79	154,79	100,00%	22,00%	Ghelli
34	26/10/2021			PRO			PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	cad	2,00	111,24	222,48	100,00%	22,00%	Ghelli
35	26/10/2021			PRO			PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	cad	1,00	1.591,69	1.591,69	100,00%	22,00%	Ghelli
36	26/10/2021			PRO			PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	cad	2,00	156,35	312,70	100,00%	22,00%	Ghelli
37	26/10/2021			PRO			PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	cad	1,00	26,43	26,43	100,00%	22,00%	Ghelli
38	26/10/2021			PRO			PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat.,tetrap a comando rotat 63A	cad	2,00	70,01	140,02	100,00%	22,00%	Ghelli
39	26/10/2021			PRO			PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	cad	1,00	447,00	447,00	100,00%	22,00%	Ghelli
40	26/10/2021			PRO			PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	cad	10,00	27,01	270,10	100,00%	22,00%	Ghelli
41	26/10/2021			PRO			PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	cad	1,00	7,77	7,77	100,00%	22,00%	Ghelli
42	26/10/2021			PRO			PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10 A	cad	2,00	0,95	1,90	100,00%	22,00%	Ghelli
43	26/10/2021			PRO			PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli pi neutro 230V/400V -30KA	cad	3,00	253,00	759,00	100,00%	22,00%	Ghelli
44	26/10/2021			PRO			PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	1,00	24,95	24,95	100,00%	22,00%	Ghelli
45	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	cad	2,00	222,80	445,60	100,00%	22,00%	Ghelli
46	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	1,00	176,45	176,45	100,00%	22,00%	Ghelli
47	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	1,00	166,98	166,98	100,00%	22,00%	Ghelli
48	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	cad	42,00	116,78	4.904,76	100,00%	22,00%	Ghelli
49	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	cad	1,00	1.338,17	1.338,17	100,00%	22,00%	Ghelli
50	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	cad	1,00	635,13	635,13	100,00%	22,00%	Ghelli
51	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	cad	1,00	548,40	548,40	100,00%	22,00%	Ghelli
52	26/10/2021			PRO			PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	2,00	65,24	130,48	100,00%	22,00%	Ghelli
53	26/10/2021			PRO			PR.E28.D05.005	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	100,00	6,00	600,00	100,00%	22,00%	Ghelli
54	26/10/2021			PRO			PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	cad	12,00	29,18	350,16	100,00%	22,00%	Ghelli

55	26/10/2021			PRO			PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	cad	3,00	10,70	32,10	100,00%	22,00%	Ghelli
56	26/10/2021			PRO			PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,00	3,26	9,78	100,00%	22,00%	Ghelli
57	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	cad	4,00	5,48	21,92	100,00%	22,00%	Ghelli
58	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	25,00	3,69	92,25	100,00%	22,00%	Ghelli
59	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm	m	3.500,00	0,18	630,00	100,00%	22,00%	Ghelli
60	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm	m	50,00	33,74	1.687,00	100,00%	22,00%	Ghelli
61	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm	m	30,00	11,45	343,50	100,00%	22,00%	Ghelli
62	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm	m	30,00	0,67	20,10	100,00%	22,00%	Ghelli
63	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm	m	1.200,00	0,46	552,00	100,00%	22,00%	Ghelli
64	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm	m	2.600,00	0,29	754,00	100,00%	22,00%	Ghelli
65	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	m	50,00	3,78	189,00	100,00%	22,00%	Ghelli
66	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm	m	30,00	1,96	58,80	100,00%	22,00%	Ghelli
67	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm	m	3.000,00	1,69	5.070,00	100,00%	22,00%	Ghelli
68	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm	m	1.000,00	1,89	1.890,00	100,00%	22,00%	Ghelli
69	26/10/2021			MIS			30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	23,00	6,99	160,77	100,00%	22,00%	Ghelli
70	26/10/2021			PRO			PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	1,00	118,05	118,05	100,00%	22,00%	Ghelli
71	26/10/2021			PRO			PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm	m	50,00	1,92	96,00	100,00%	22,00%	Ghelli
72	26/10/2021			PRO			PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	cad	1,00	529,17	529,17	100,00%	22,00%	Ghelli
73	26/10/2021			MIS			30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	1.700,00	2,99	5.083,00	100,00%	22,00%	Ghelli
74	26/10/2021			MIS			30.E35.A15.005	posa componente bipolare	cad	42,00	29,64	1.244,88	100,00%	22,00%	Ghelli
75	26/10/2021			MIS			30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	cad	6,00	50,54	303,24	100,00%	22,00%	Ghelli
76	26/10/2021						NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo							

								Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	13,00	269,15	3498,95	100,00%	22,00%	Ghelli
77	26/10/2021						NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salore ricreativo piano terra	cad						

								Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	6,00	357,70	2146,20	100,00%	22,00%	Ghelli
78	26/10/2021						NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						

								Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	17,00	138,86	2360,54	100,00%	22,00%	Ghelli
79	26/10/2021						NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo							

									Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	18,00	194,52	3501,27	100,00%	22,00%	Ghelli
80	26/10/2021							NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule							

								Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita,	cad	40,00	499,38	19975,20	100,00%	22,00%	Ghelli
81	26/10/2021						NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo							

								Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e	cad	15,00	152,77	2291,55	100,00%	22,00%	Ghelli
82	26/10/2021						NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica							
								Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1,00	1757,40	1757,40	100,00%	22,00%	Ghelli
83	26/10/2021						NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione							
								Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	1,00	2688,18	2688,18	100,00%	22,00%	Ghelli
84	26/10/2021						NP9E	Pulsante di sgancio generale							

								Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	1,00	216,04	216,04	100,00%	22,00%	Ghelli
85	26/10/2021						NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							
								Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	cad	43,00	171,11	7357,84	100,00%	22,00%	Ghelli
86	26/10/2021						NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.06

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo						
NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo						
	Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	175,00 €	175,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	222,78 €

B1	Spese generali					15%	26,25 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,53 €
B3	Utili di Impresa					10%	20,13 €
						Totale B	46,38 €

						TOTALE	269,15 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

						Incidenza manodopera	17,75 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Salone ricreativo piano terra						
NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salone ricreativo piano terra						
	Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	245,00 €	245,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	292,78 €
B1	Spese generali					15%	36,75 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,74 €
B3	Utili di Impresa					10%	28,18 €
						Totale B	64,93 €
						TOTALE	357,70 €
						Incidenza manodopera	13,36 %

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Corridoio piano primo						
NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						
	Corpo e riflettore in un nico pezzo in alluminio verniciato con povi eri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissionediretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trsformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	72,00 €	72,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	119,78 €

B1	Spese generali					15%	10,80 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,22 €
B3	Utili di Impresa					10%	8,28 €
						Totale B	19,08 €

						TOTALE	138,86 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

						Incidenza manodopera	34,41 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Scale piano terra, depositi piano secondo e cucina piano secondo						
NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo						
	Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	116,00 €	116,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	163,78 €

B1	Spese generali					15%	17,40 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,35 €
B3	Utili di Impresa					10%	13,34 €
						Totale B	30,74 €

						TOTALE	194,52 €
--	--	--	--	--	--	---------------	-----------------

						Incidenza manodopera	24,56 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Aule						
NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule						
	Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	357,00 €	357,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	404,78 €

B1	Spese generali					15%	53,55 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	1,07 €
B3	Utili di Impresa					10%	41,06 €
						Totale B	94,61 €

						TOTALE	499,38 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

						Incidenza manodopera	9,57 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	--------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo						
NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo						
	Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	83,00 €	83,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	130,78 €
B1	Spese generali					15%	12,45 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,25 €
B3	Utili di Impresa					10%	9,55 €
						Totale B	22,00 €
						TOTALE	152,77 €
Incidenza manodopera						31,27	%

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Smantellamenti e conferimento in discarica						
NP7E	Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento						
RU.M01.E01.022	installatore 3° cat. Super		h	20	31,85 €	637,00 €	
RU.M01.E01.030	installatore 2° cat.		h	40	28,01 €	1.120,40 €	
						Totale A	1.757,40 €

Incidenza manodopera						100,00	%
----------------------	--	--	--	--	--	--------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione						
NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti						
RU.M01.E01.010	installatore 5° cat. Super		h	30	37,43 €	1.122,90 €	
RU.M01.E01.020	installatore 4° cat. ex operaio specializzato		h	48	32,61 €	1.565,28 €	
						Totale A	2.688,18 €

Incidenza manodopera						100,00	%
----------------------	--	--	--	--	--	--------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Pulsante di sgancio generale						
NP9E	Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)		cad	1	145,00 €	145,00 €	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato		h	1	32,61 €	32,61 €	
						Totale A	177,61 €
B1	Spese generali					15%	21,75 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,44 €
B3	Utili di Impresa					10%	16,68 €
						Totale B	38,43 €
						TOTALE	216,04 €

Incidenza manodopera						15,09	%
----------------------	--	--	--	--	--	-------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Beghelli - 2017L - 24W Pratica Completa IP42						
NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte						
	Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230		n°	1	97,50 €	97,50 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	145,28 €
B1	Spese generali					15%	14,63 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,29 €
B3	Utili di Impresa					10%	11,21 €
						Totale B	25,84 €
						TOTALE	171,11 €
Incidenza manodopera						27,92	%

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Disano - 1779 Musa LED						
NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte.						
	CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso. VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001). VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV. DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico. NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente 423555-00 CLD 4.8 LED 3027lm-4000K-CRI 70 10kV GREY9007/GRAF. Completo di staffa per attacco a parete 366		n°	1	218,37 €	218,37 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	266,15 €

B1	Spese generali					15%	32,76 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,66 €
B3	Utili di Impresa					10%	25,11 €
						Totale B	57,87 €

						TOTALE	324,01 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

Incidenza manodopera						14,74	%
----------------------	--	--	--	--	--	-------	---

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.07

analisi	macroart	codice	descrizione ridotta	descrizione estesa	um	prezzo	qualifica	paga del	% sogg sconto	percmo	quotasic	tipo	computabile	forzatura importo lista lav	utente
		30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	2,99			100,00%	87,71%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m	3,01			100,00%	86,38%	0,15	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.F05.005	Posa cassetta di derivazione incas, da 92x92x75 a 160x130x75	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 92x92x75 a 160x130x75	cad	5,00			100,00%	91,90%	0,26	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete, 100x100x50 a 240x190x90mm	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	6,57			100,00%	89,94%	0,22	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm ²	Sola posa in opera di canale o minicanale, in materiale plastico, per cavi, tubazioni e simili, in opera a parete, fissato con appositi tasselli ad espansione, questi compresi; inclusa la sola posa del coperchio, degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc), delle eventuali divisioni interne ed i relativi accessori/pezzi speciali. Della sezione oltre 1200 fino a 9000 mm ²	m	10,21			100,00%	96,39%	0,37	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.H05.015	Posa canalina metallica portacavi, sez da 150x75 a 300x75 mm	Sola posa in opera di canalina metallica portacavi, compreso la sola posa del coperchio, dei relativi pezzi speciali e delle necessarie giunzioni, la fornitura e posa delle viti di giunzione e dei collegamenti equipotenziali. Esclusa la fornitura e posa delle mensole di fissaggio. Della sezione da 150 x 75 a 300 x 75	m	13,64			100,00%	99,06%	0,72	MIS	S	N	Ghelli

		30.E05.H15.010	Posa di staffa di sostegno per canaline, largh fino a 205 mm	Sola posa in opera di mensola di sostegno per canaline metalliche, sistemata ad interasse come previsto dalle specifiche di montaggio delle canaline, fissata su strutture murarie mediante tasselli di acciaio o punti di muratura ove necessario, questi compresi. Per mensole della larghezza del piano di appoggio fino a 205 mm	cad	8,86			100,00%	62,25%	0,31	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.H15.015	Posa di staffa di sostegno canaline, largh da 305 a 405 mm	Sola posa in opera di mensola di sostegno per canaline metalliche, sistemata ad interasse come previsto dalle specifiche di montaggio delle canaline, fissata su strutture murarie mediante tasselli di acciaio o punti di muratura ove necessario, questi compresi. Per mensole della larghezza del piano di appoggio da 305 a 405 mm	cad	9,85			100,00%	59,25%	0,33	MIS	S	N	Ghelli
		30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	posa in opera di cassetta portafrutto da incasso, in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia, del tipo fino a sei posti	cad	2,79			100,00%	86,76%	0,13	MIS	S	N	Ghelli
		30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	posa in opera di cassetta portafrutto da parete, compreso tasselli di fissaggio, del tipo fino a tre apparecchi	cad	4,09			100,00%	67,49%	0,15	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ²	m	1,69			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ²	m	1,89			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ²	m	1,96			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm ²	m	3,78			100,00%	100,00%	0,2	MIS	S	N	Ghelli
		30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm ²	Sola posa in opera di corda di rame nuda, in scavo già predisposto, di sezione fino a 150 mm ²	m	1,68			100,00%	100,00%	0,09	MIS	S	N	Ghelli

		30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	Sola posa in opera di profilato a croce, compreso la sola posa del morsetto/terminale e relativo collegamento a corda di rame o cavo, lunghezza fino a 2,00 m	cad	11,48			100,00%	100,00%	0,62	MIS	S	N	Ghelli
		30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori tipo presa elettrica in genere, tv coassiale e telefonica	cad	5,95			100,00%	100,00%	0,31	MIS	S	N	Ghelli
		30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori fino interruttore bipolare	cad	6,99			100,00%	100,00%	0,36	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo interruttore crepuscolare per esterno	cad	10,13			100,00%	100,00%	0,54	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo termostato o cronotermostato	cad	10,81			100,00%	100,00%	0,58	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo suoneria o ronzatore	cad	10,07			100,00%	100,00%	0,58	MIS	S	N	Ghelli
		30.E35.A15.005	posa componente bipolare	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	29,64			100,00%	52,69%	0,82	MIS	S	N	Ghelli
		30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	50,54			100,00%	44,58%	1,18	MIS	S	N	Ghelli
		30.E45.A05.005	posa in opera di relè monostabile o passo/passivo	Sola posa in opera e collegamento di apparecchio di controllo, da installarsi in apposito contenitore (questo escluso) tipo relè monostabile o passo/passivo	cad	6,76			100,00%	100,00%	0,36	MIS	S	N	Ghelli

		30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	Sola posa in opera di centralina per impianto rilevazione incendi analogico indirizzato, a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della batteria, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: fino a quattro loop, fino a 99 periferiche	cad	49,03			100,00%	96,39%	2,54	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampeggiatore.	cad	14,32			100,00%	97,49%	0,73	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	35,46			100,00%	98,52%	1,82	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: alimentatore e relativo contenitore	cad	42,62			100,00%	98,34%	2,18	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	Sola posa in opera di rilevatore in genere per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio dello zoccolo o del componente con tasselli (fornitura inclusa), la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici, puntamento. Tipo: puntiforme	cad	25,05			100,00%	97,59%	1,27	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: fino a 10	cad	405,31			100,00%	100,00%	21,84	MIS	S	N	Ghelli
		30.E95.A05.005	Sola posa aspiratore	Sola posa in opera di aspiratore. Compreso il fissaggio con tasselli, gli allacci elettrici, l'assemblaggio tipo "a muro" o "a soffitto"	cad	17,47			100,00%	100,00%	0,91	MIS	S	N	Ghelli
		PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	Accessori per porte di sicurezza elettromagnete 24 V fino a 100 Kg completo di staffa per montaggio a pavimento con pulsante manuale di sgancio	cad	118,05			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida ø 20 mm.	Tubo flessibile di polipropilene privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm	m	0,57			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida ø 25 mm.	Tubo flessibile di polipropilene privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm	m	0,76			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 20 mm.	Tubo rigido in PVC privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm	m	2,09			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	Tubo rigido in PVC privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm	m	2,91			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D05.007	cassetta di derivazione da incasso 160x130x75 mm	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: cassetta di derivazione da incasso 160x130x75 mm	cad	2,20			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 294x152x75 mm.	cad	6,51			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D10.020	Cassetta derivazione tecnopolimero serie70 dim 150x110x70mm.	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 150x110x70 mm.	cad	6,03			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 240x190x90 mm.	cad	18,52			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	Canaletta di PVC bianco o grigio autoestinguente con fondo chiuso, compreso il relativo coperchio, divisibile a più scomparti con apposite pareti divisorie, della sezione di circa: 200x60 mm.	m	16,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.F05.020	Canaletta portacavi acciaio verniciato sez 100x75x0,8 mm	Canaletta portacavi di acciaio verniciato, piena o asolata della sezione di circa: 100x75x0,8 mm	m	6,38			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.F10.020	Coperchio acciaio verniciato per canalette largh 100 mm.	Coperchio in acciaio verniciato per canalette della larghezza di: 100 mm.	m	2,81			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E05.F15.010	Staffa sostegno acciaio verniciato sp 2 mm, largh 105 mm.	Staffa di sostegno preassemblata di acciaio verniciato dello spessore minimo di 2,00 mm, composta da due elementi a squadra imbullonati tra loro con piano di appoggio della larghezza di: 105 mm	cad	4,54			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	Cassette portafrutto per componenti modulari, per serie componibili, da incasso in materiale isolante: a tre posti.	cad	0,25			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	Supporto portafrutti in resina, tipo commerciale: a tre posti.	cad	0,54			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	Placca in resina, tipo commerciale: a tre posti.	cad	3,16			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 1,50 mm ²	m	0,18			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 2,50 mm ²	m	0,29			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 4,00 mm ²	m	0,46			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 6,00 mm ²	m	0,67			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm ²	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x10 mm ²	m	11,45			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm ²	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x35 mm ²	m	33,74			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm ²	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm ²	m	1,92			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm ²	Corda di rame nuda rigida sezione: 50 mm ²	m	8,15			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	Profilato a croce di acciaio della sezione di 50x50x5mm, lunghezza: 2,00 m	cad	23,66			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,69			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	Pulsante a tirante 10 A - 230 V	cad	5,48			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	Interruttore luminoso 10 A - 230 V	cad	3,26			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	Suoneria/ronzatore in bronzo 230 V - 8 VA	cad	10,70			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	Interruttore automatico magnetotermico bipolare con un polo protetto da 16 A	cad	29,18			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E28.D05.005	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	6,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	Di controllo Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	65,24			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassonetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 650 x 600 x 260 mm circa, 11 moduli	cad	548,40			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassonetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 850x600x260 mm circa, 15 moduli	cad	635,13			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassonetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 1600x600x260 mm circa, 27 moduli	cad	1338,17			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	Contenitore in stampato di vetroresina, completo di: porta incernierata, serratura con cremonese e presa d'aria, piastra di fondo, guide porta apparecchi modulari, pannello frontale, controporta e quanto altro occorra per installazione a parete o a pavimento, delle dimensioni: fino a 515 x 550 x 260 mm circa	cad	529,17			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 20 A - 230 V	cad	116,78			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,03 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V	cad	166,98			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3÷0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V	cad	176,45			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3+0,5 A tetrapolare fino a 63A - 400V	cad	222,80			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	Accessori per interruttori modulari sganciatore a lancio di corrente: bobina 230 V/ 50 Hz - con contatto ausiliario di scambio	cad	24,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -30KA	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 30 KA	cad	253,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10÷25 A	Fusibile cilindrico 10,3x38 - taglia 10÷25 A	cad	0,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	Base portafusibili cilindrici per fusibili sino a 25 A bipolare	cad	7,77			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	Relè monostabile con bobina di comando 230V/50Hz, portata contatti 16 A, con: 1 NA + 1 NC	cad	27,01			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	Interruttori magnetotermici, in esecuzione fissa con sganciatore standard, tetrapolari con attacchi posteriori, con potere di interruzione di: fino a 35 kA della portata di 100 A	cad	447,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E41.A20.005	Manovra rotativa diretta x interruttore portata sino 250A	Accessori per interruttori scatolati Manovra rotativa diretta per interruttore della portata sino a 250 A	cad	50,09			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat., tetrap a comando rotat 63A	Interruttore di manovra sezionatore, tetrapolare a comando rotativo della portata di: 63 A	cad	70,01			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	26,43			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	156,35			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: un loop, fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)	cad	1591,69			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico	cad	111,24			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	Impianto antincendio analogico indirizzato: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: alimentata da loop, acustica con lampeggiatore	cad	154,79			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM	cad	814,34			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria	cad	398,70			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	69,23			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo	Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	269,15			100,00%	17,75	2	S	N	Ghelli	

		NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salone ricreativo piano terra	Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	357,70			100,00%	13,36	2	S	N	Ghelli
--	--	------	--	--	-----	--------	--	--	---------	-------	---	---	---	--------

		NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo	Corpo e riflettore in un nico pezzo in alluminio verniciato con povi eri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissionediretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trsformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	138,86			100,00%	34,41	2	S	N	Ghelli
		NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo	Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	194,52			100,00%	24,56	2	S	N	Ghelli

		NPSE	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule	Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbiato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	499,38			100,00%	9,57	2	S	N	Ghelli
--	--	------	--	---	-----	--------	--	--	---------	------	---	---	---	--------

		NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo	Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RGO Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	152,77			100,00%	31,27	2	S	N	Ghelli
		NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica	Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1757,40		100,00%	100,00	2	S	N	Ghelli	
		NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	2688,18		100,00%	100,00	2	S	N	Ghelli	

		NP9E	Pulsante di sgancio generale	Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	216,04			100,00%	15,09	2	S	N	Ghelli
		NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per	Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	n°	171,11			100,00%	27,92	2	S	N	Ghelli

		NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione	<p>CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.</p> <p>VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).</p> <p>VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.</p> <p>DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.</p> <p>NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529</p> <p>Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20.</p> <p>Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente 423555-00 CLD 4.8 LED 3027lm-4000K-CRI 70 10kV GREY9007/GRAF.</p> <p>Completo di staffa per attacco a parete 366</p>	n°	324,01			100,00%	14,74	2	S	N	Ghelli
--	--	-------	--	---	----	--------	--	--	---------	-------	---	---	---	--------

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

**Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio**

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali

Scala

non in scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

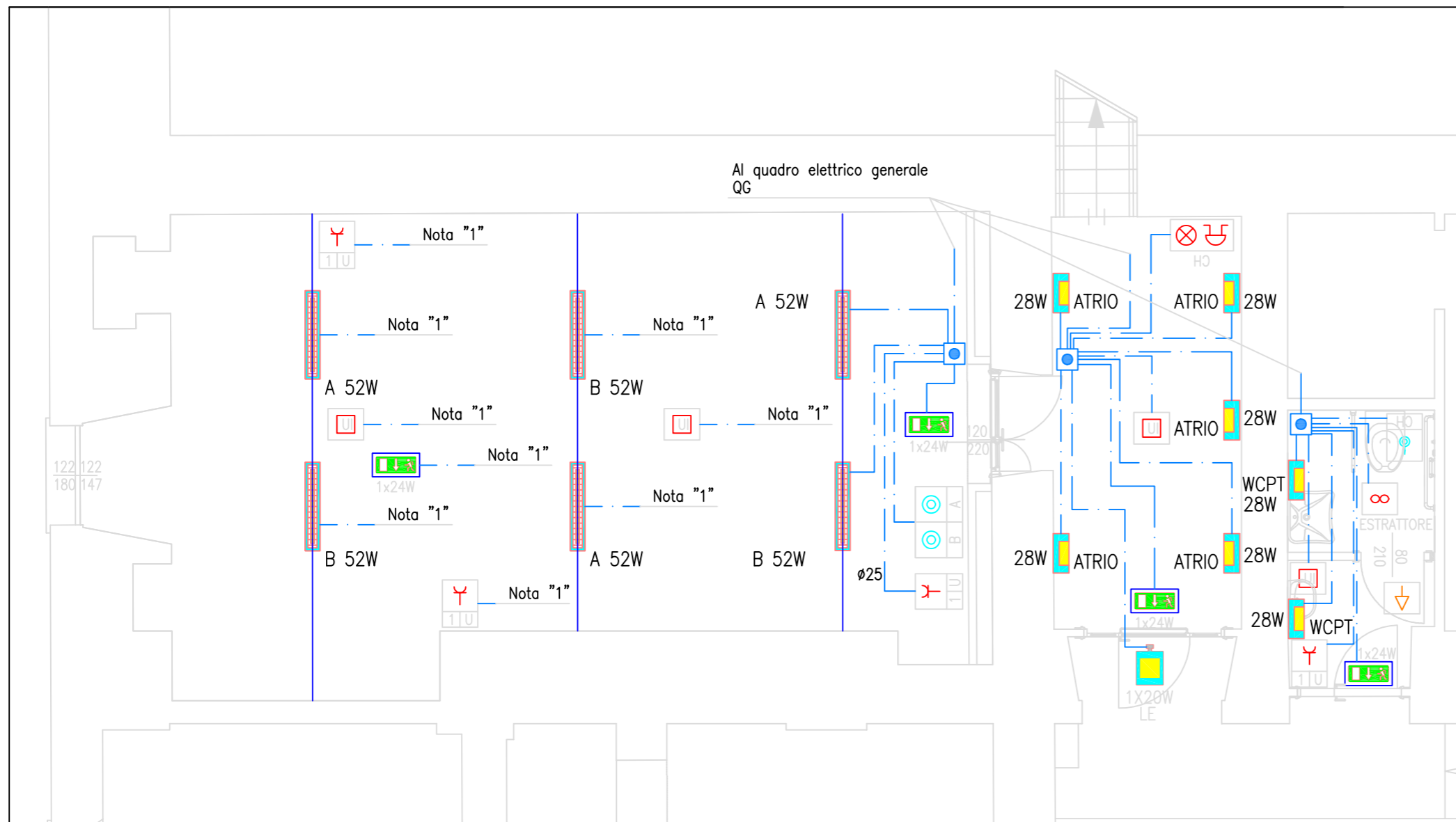
Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

IE.01



NOTE

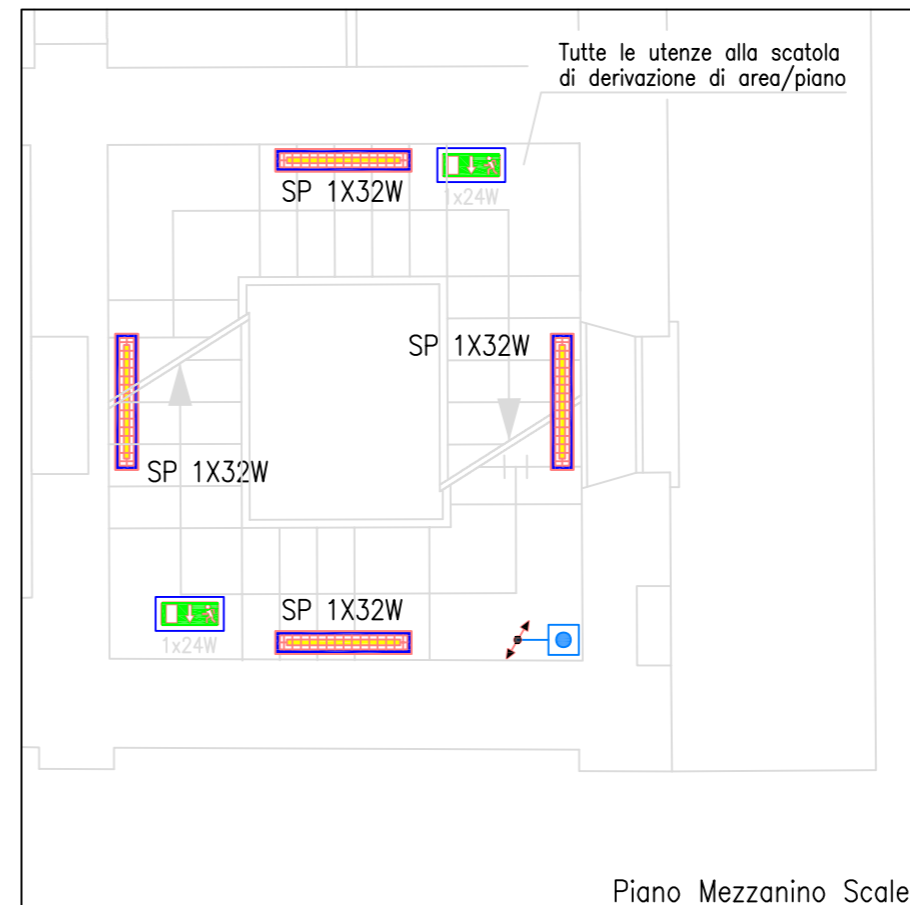
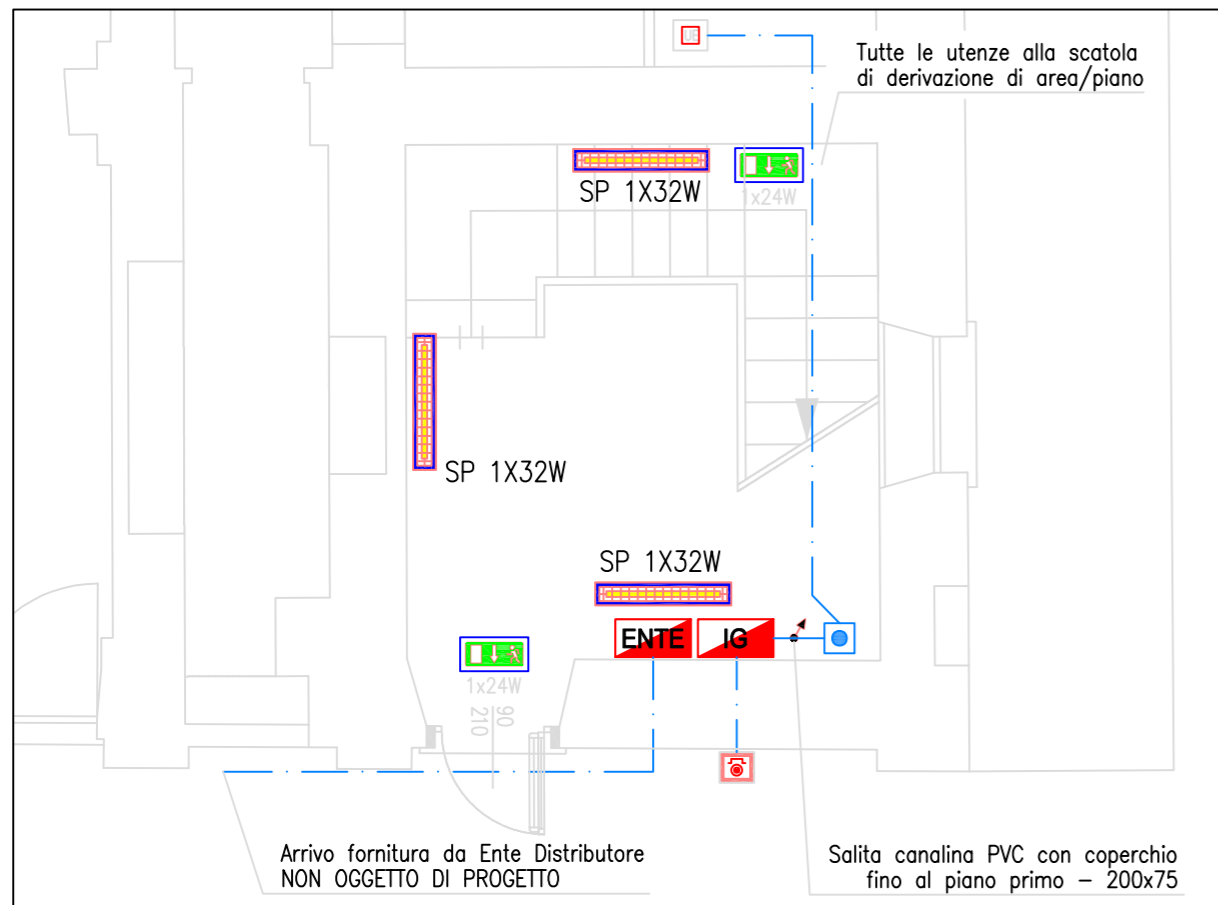
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente Ø20 e scatole portafrutti IP40

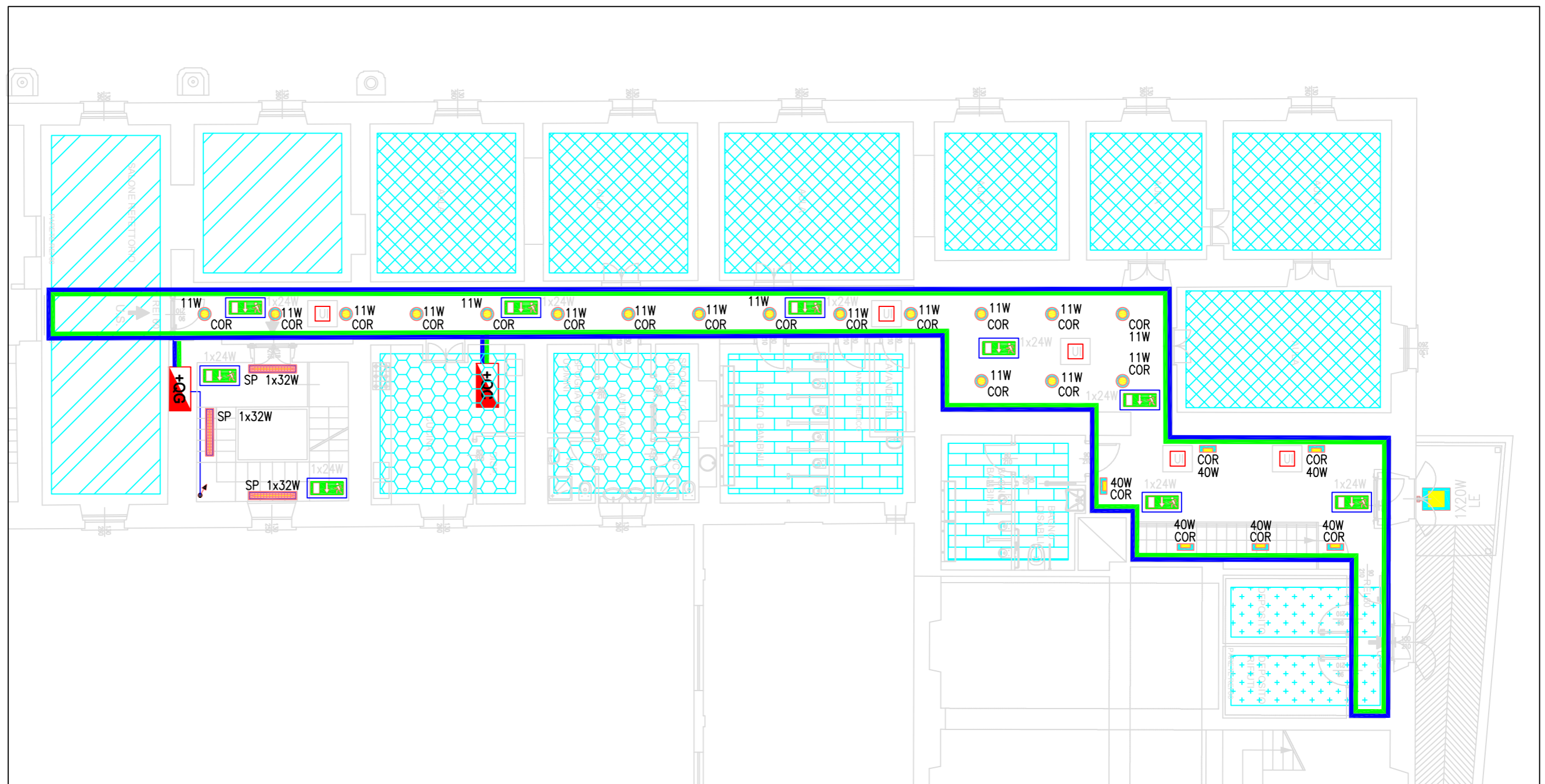
NOTA

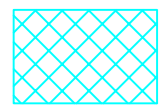
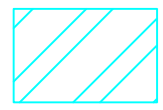
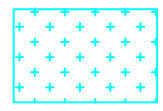
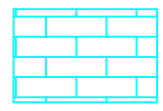
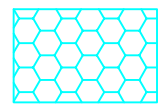
IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari





-  VEDERE PARTICOLARE TIPICO AULA
-  VEDERE PARTICOLARE REFETTORIO
-  VEDERE PARTICOLARE DEPOSITO
-  VEDERE PARTICOLARE MULTILocalI 1
-  VEDERE PARTICOLARE MULTILocalI 2

NOTE

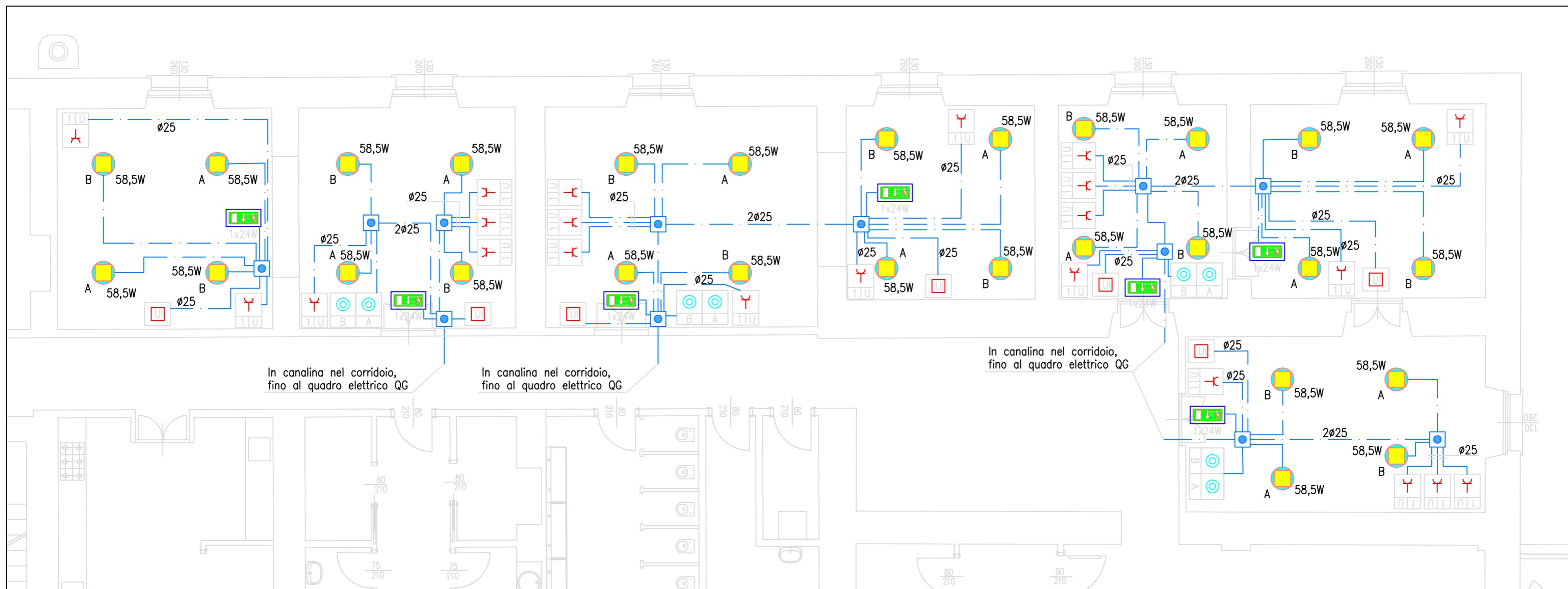
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente Ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

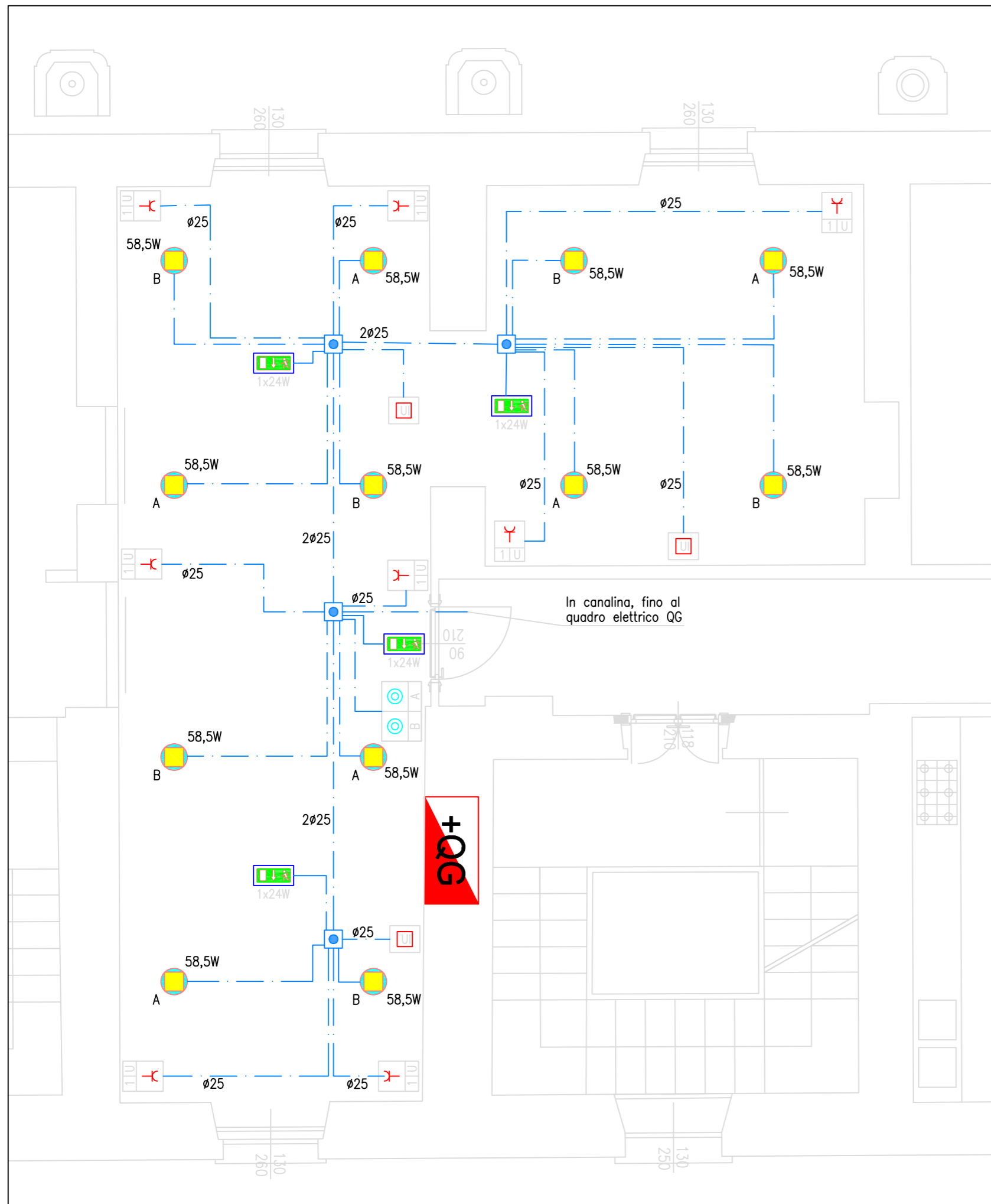
- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguento $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

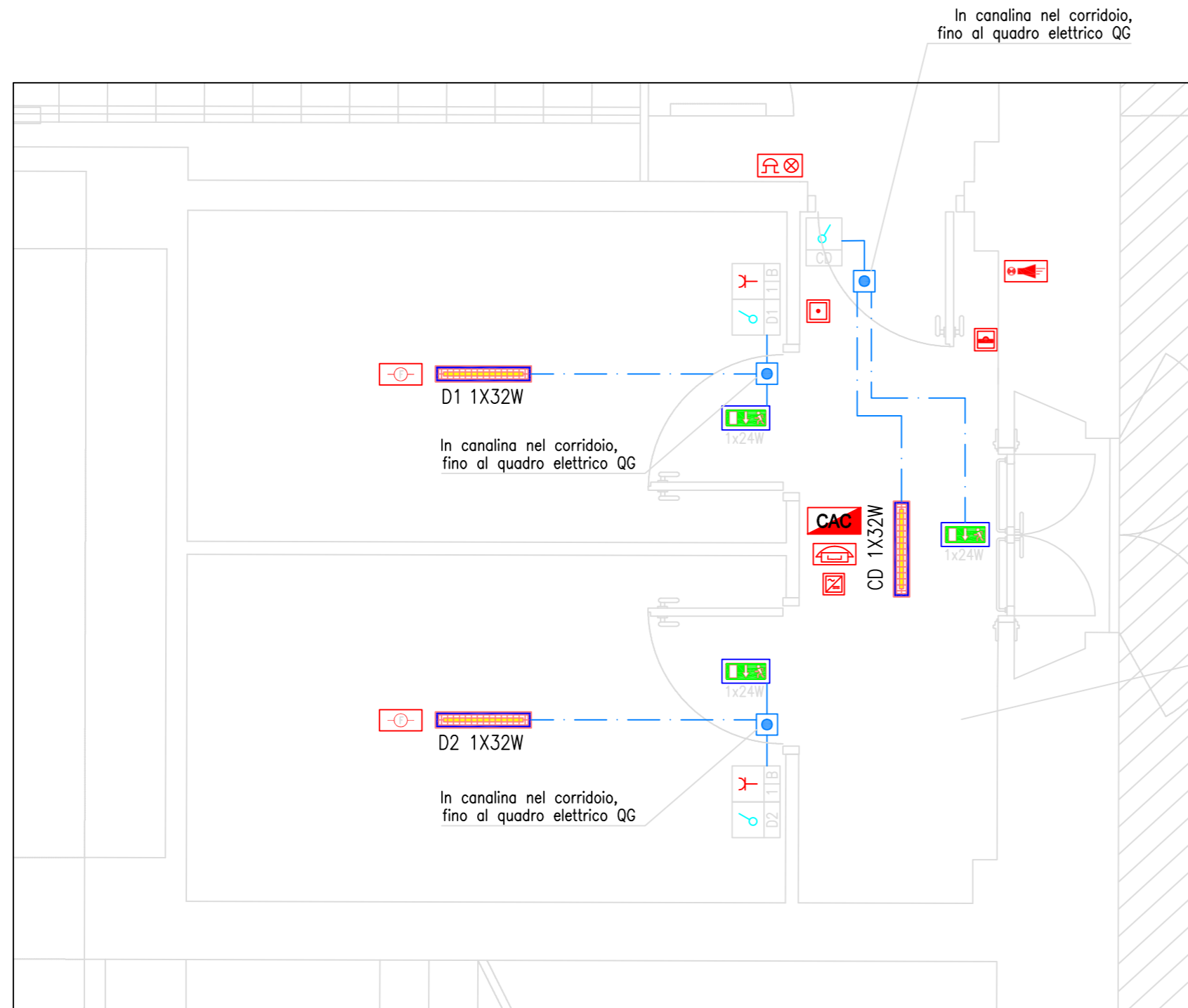
Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari

NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente $\varnothing 20$ e scatole portafrutti IP40

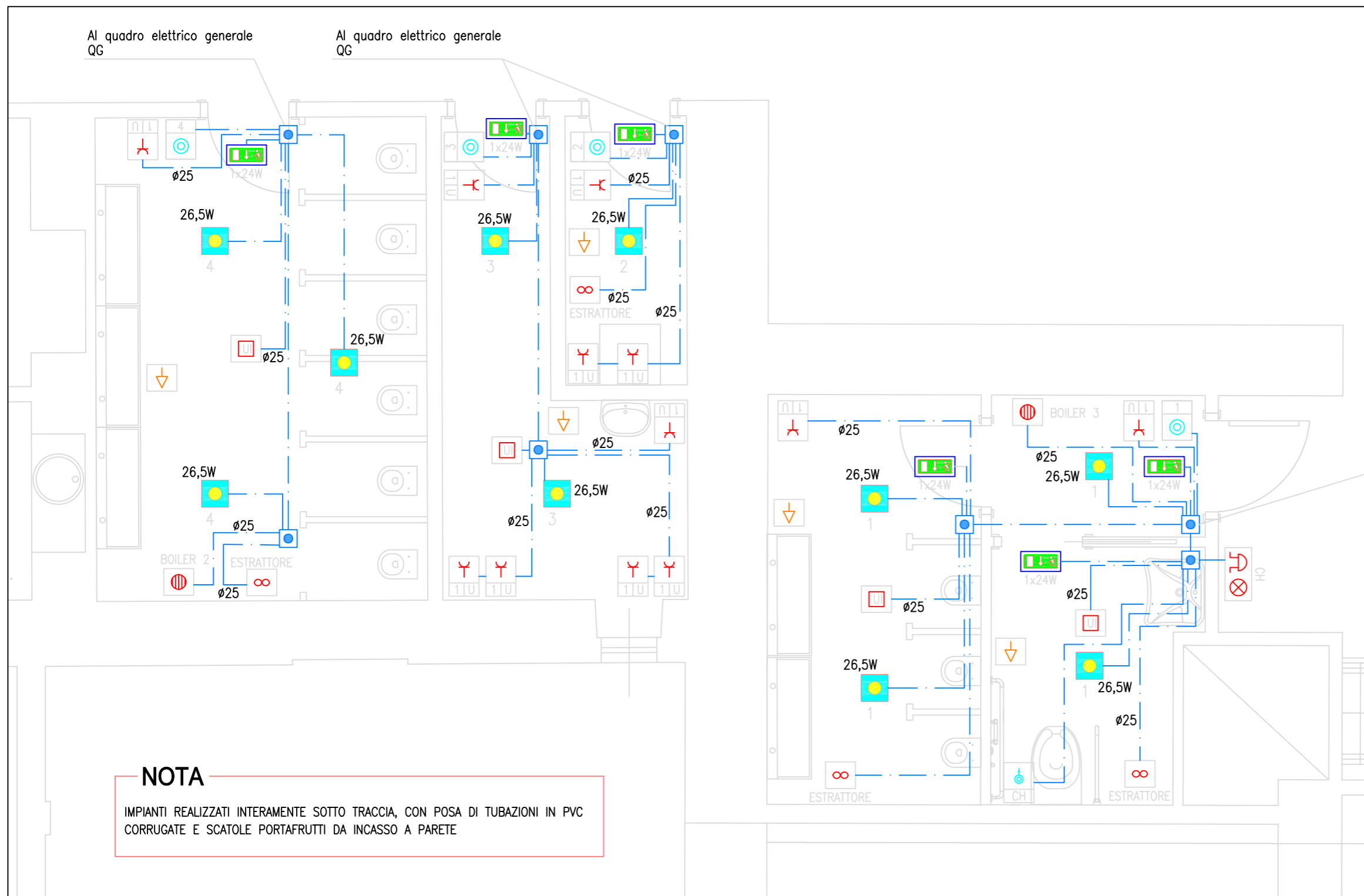
NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE A VISTA CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40



PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



Al quadro elettrico generale QG

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE SOTTO TRACCIA, CON POSA DI TUBAZIONI IN PVC CORRUGATE E SCATOLE PORTAFRUTTI DA INCASSO A PARETE

NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguente ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE DA INCASSO CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

BOILER

BOILER 3: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:

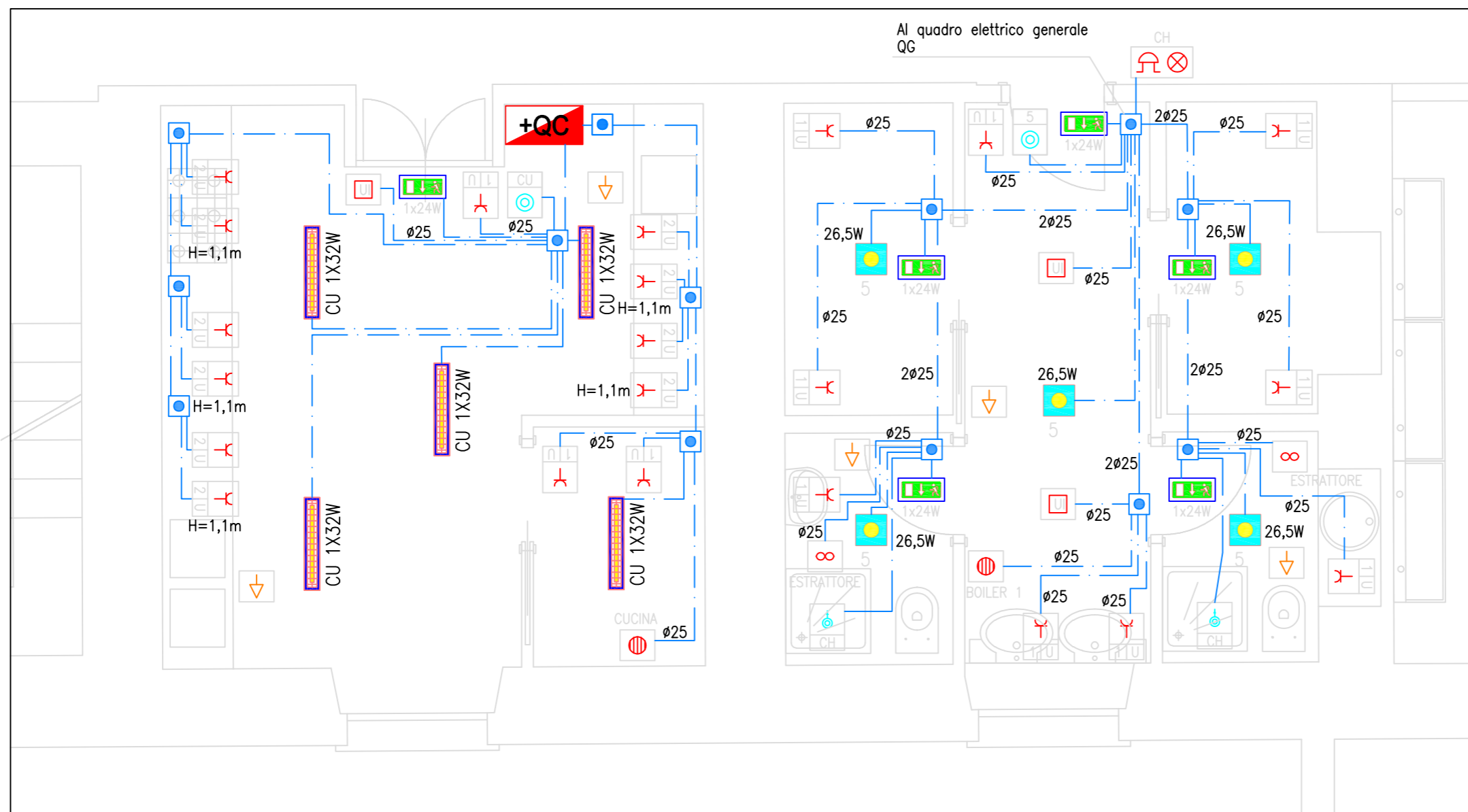
- bagno bambini 2
- bagno disabili

BOILER 2: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:

- bagno bambini 1
- angolo medico
- lavanderia

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonchè rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari



NOTE

- Il comando delle luci avverrà da sistema dimmerabile/dali, con accessori e componenti installati in prossimità degli stessi corpi illuminanti
- Il percorso delle vie cavi da piano terra a piano primo, dovrà essere analizzato e verificato in corso d'opera dalla Ditta Appaltatrice
- In tutti gli attraversamenti REI, dovranno essere previsti di appositi accessori, atti a rendere lo stesso attraversamenti del grado REI previsto (es. sacchetti, schiume, tappi, collari, pannelli, mattoni, malte, etc.)
- Ove non espressamente specificato, gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni in PVC autoestinguento ø20 e scatole portafrutti IP40

NOTA

IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE DA INCASSO CON GRADO DI PROTEZIONE MINIMO IP40

PUSH DALI/DALI

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare, verificare ed applicare, le soluzioni tecniche più idonee, al fine di rendere il sistema di comando luci Push Dali/Dali, funzionante e funzionale alle esigenze della Committente, nonché rispondente alla logica di azionamento prevista e pensata dalla Ditta Costruttrice dei corpi illuminanti, inserendo e prevedendo tutti i componenti ed accessori che si rendano necessari

NOTA

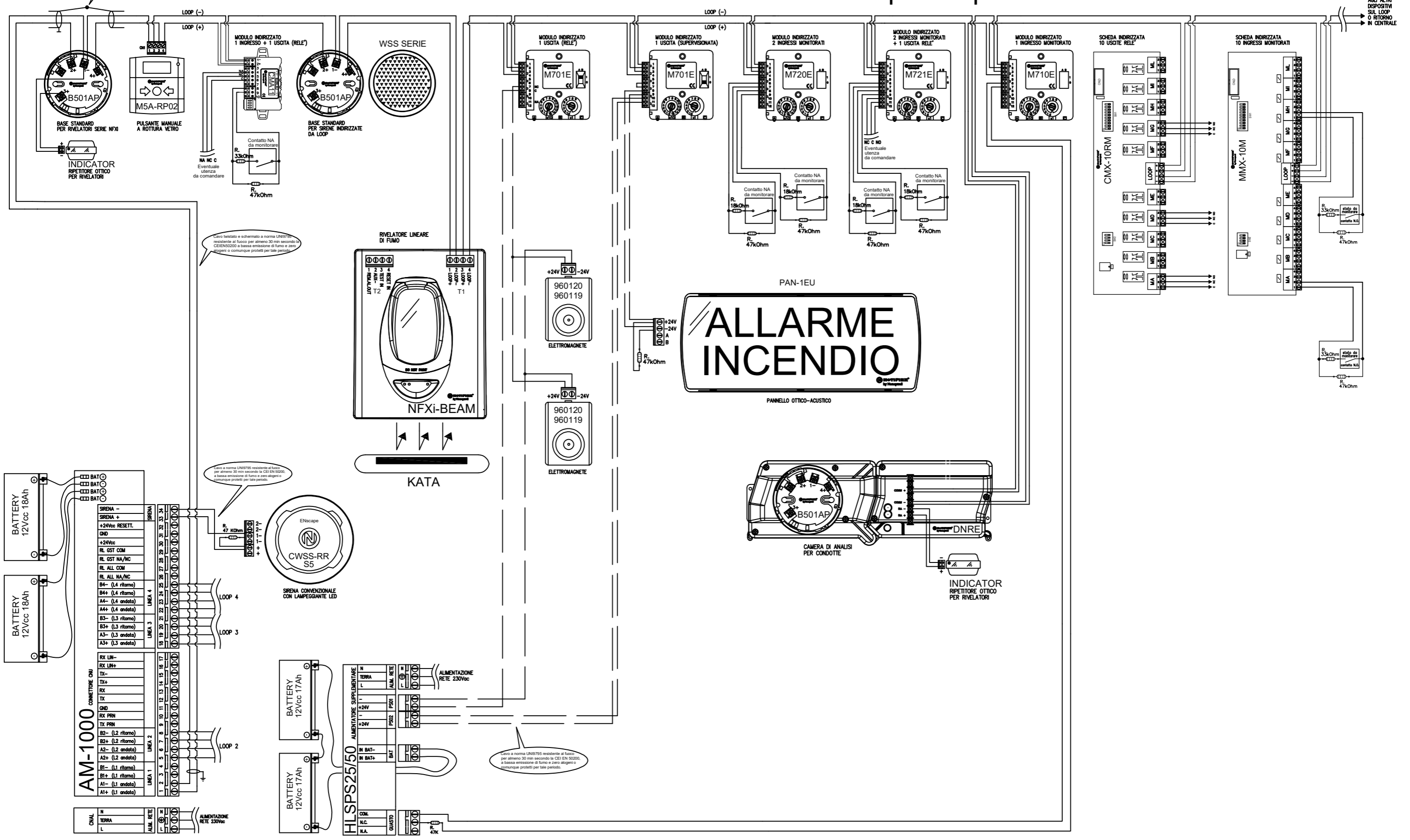
IMPIANTI REALIZZATI INTERAMENTE SOTTO TRACCIA, CON POSA DI TUBAZIONI IN PVC CORRUGATE E SCATOLE PORTAFRUTTI DA INCASSO A PARETE

BOILER

BOILER 1: Scalda acqua a servizio dei seguenti locali:
- bagni e spogliatoio personale

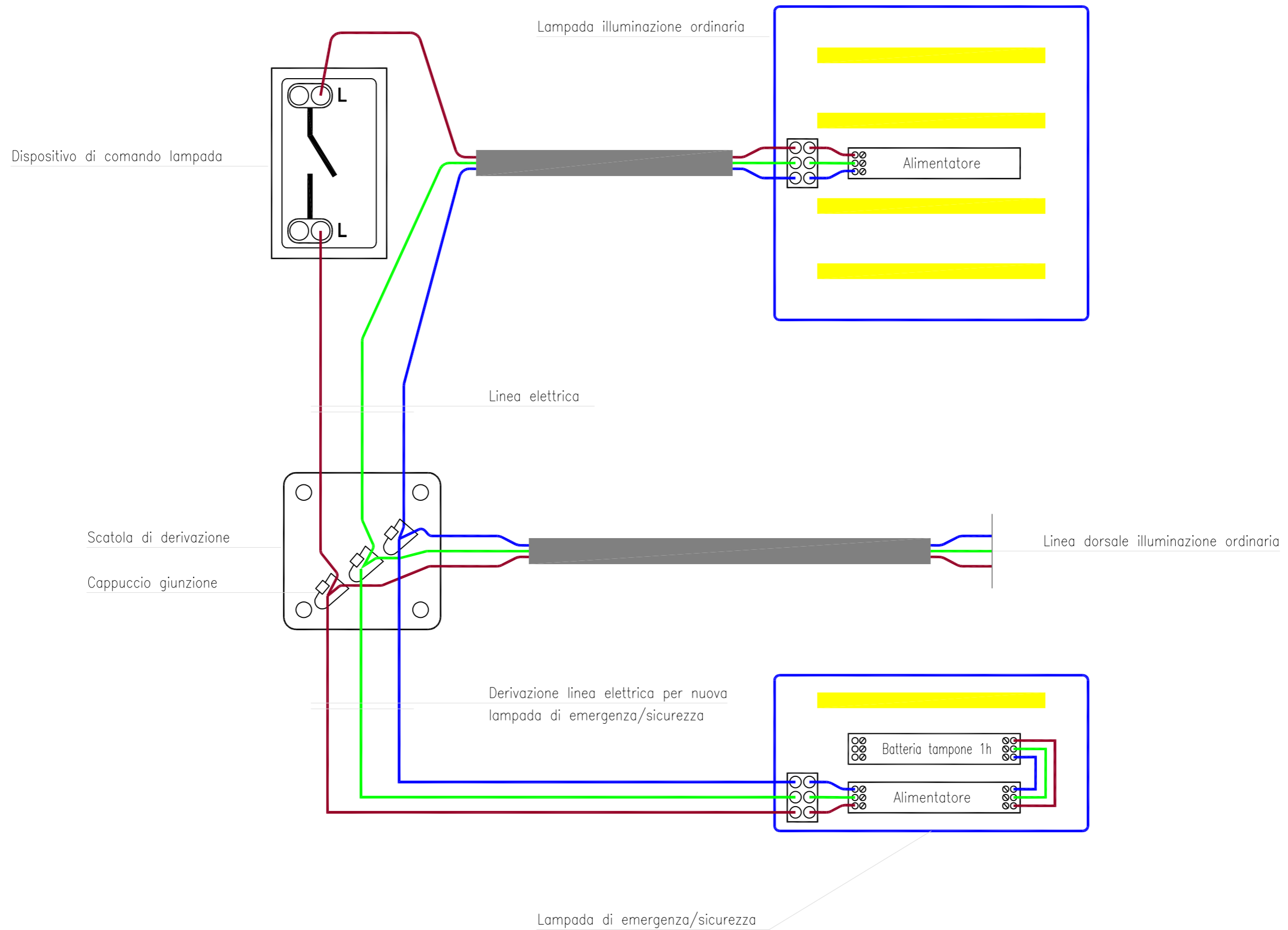
SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO IMPIANTO RIVELAZIONE FUMO

Max 99 sensori + 99 moduli in/out per loop

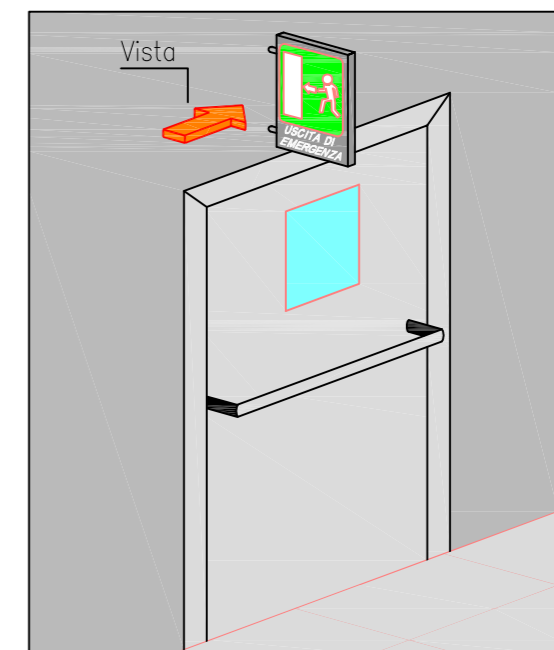
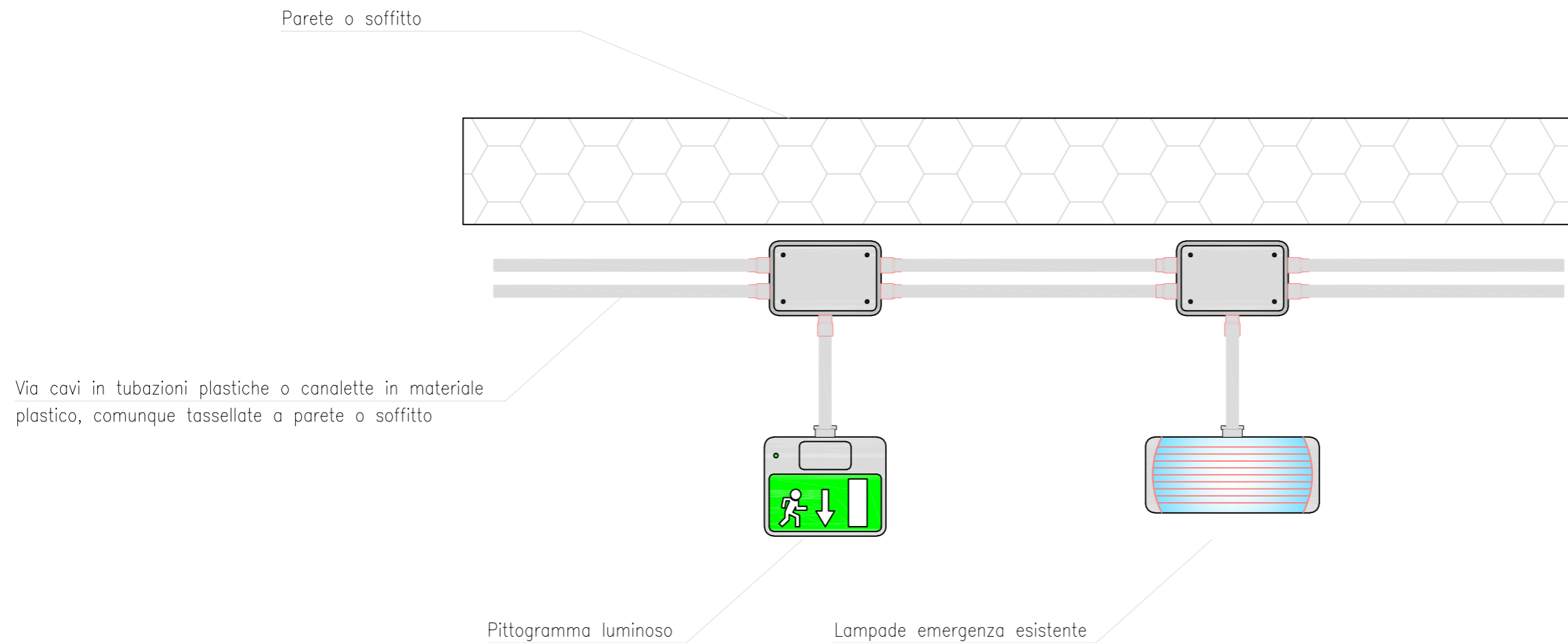


N.B.: LA SEQUENZA DI CONNESSIONE DEI DISPOSITIVI SUL LOOP E LE QUANTITA' RAPPRESENTATE SONO PURAMENTE INDICATIVE, IL PRESENTE HA IL SOLO SCOPO DI MOSTRARE I COLLEGAMENTI TIPO DEI DISPOSITIVI - PER I SETTAGGI DEI SINGOLI DISPOSITIVI E PER LA LORO PROGRAMMAZIONE FARE RIFERIMENTO AI RELATIVI MANUALI O DATA SHEETS

SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO CIRCUITO ILLUMINAZIONE EMERGENZA/SICUREZZA COLLEGAMENTO IN CAMPO CON DERIVAZIONE DA LINEA DORSALE ESISTENTE

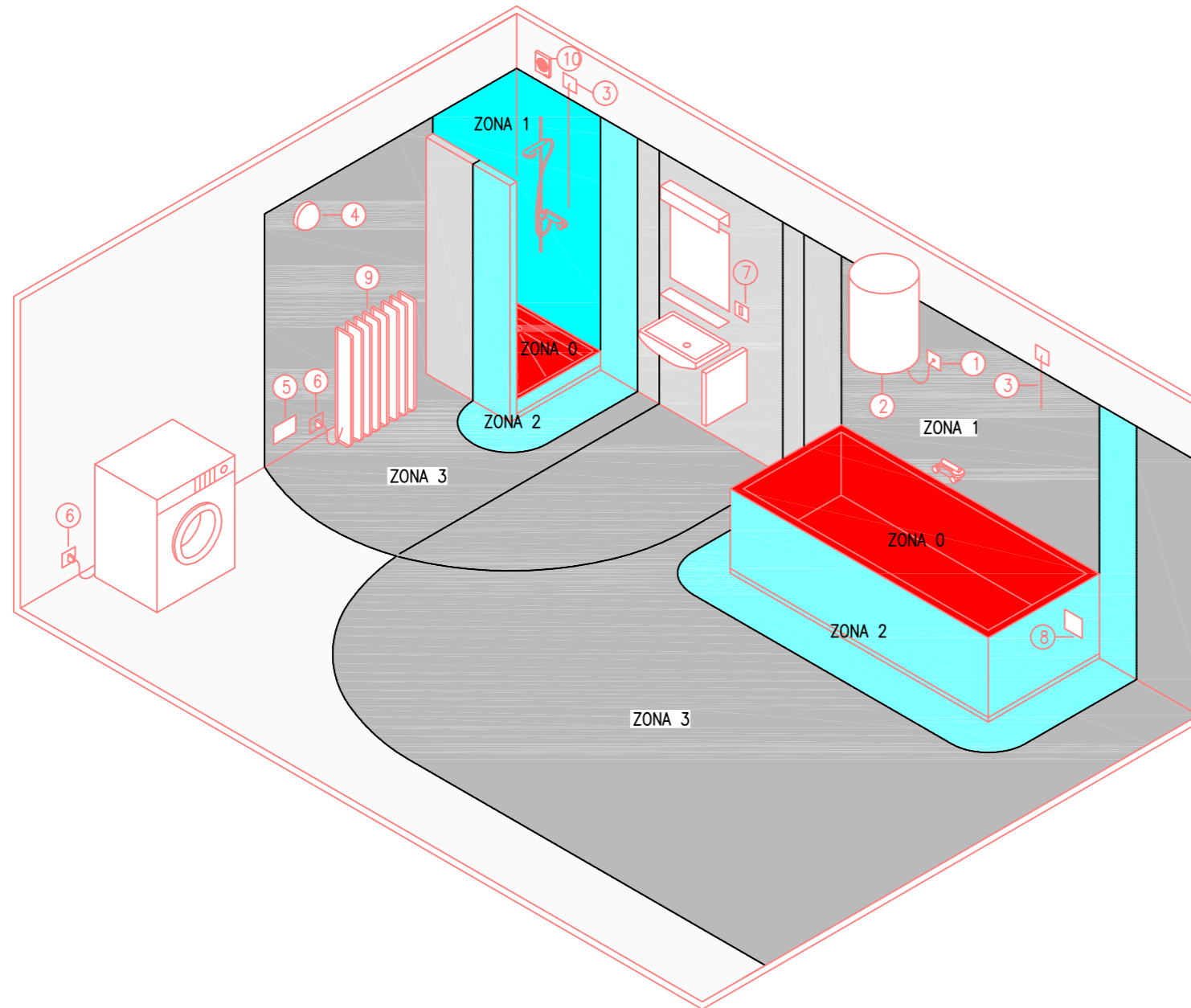


SCHEMA INDICATIVO COLLEGAMENTO LAMPADE EMERGENZA/SICUREZZA INSTALLAZIONE A PARETE O SOFFITTO



SCHEMA INDICATIVO IMPIANTI NEI LOCALI SERVIZI IGIENICI

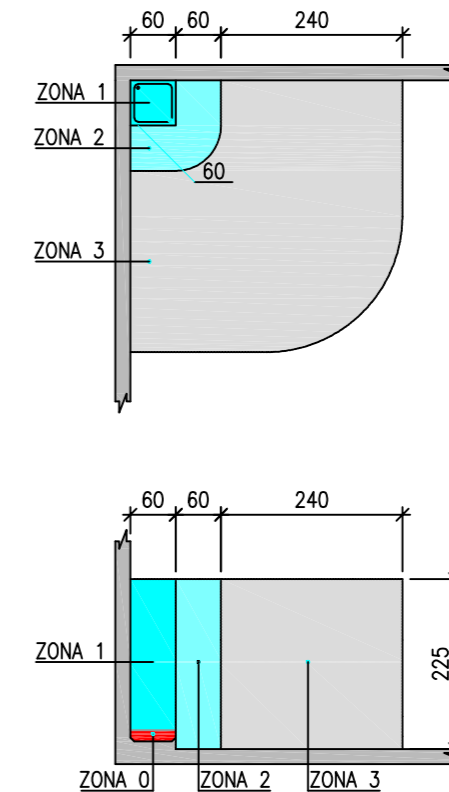
PARTICOLARE TIPICO ZONA BAGNO



LEGENDA

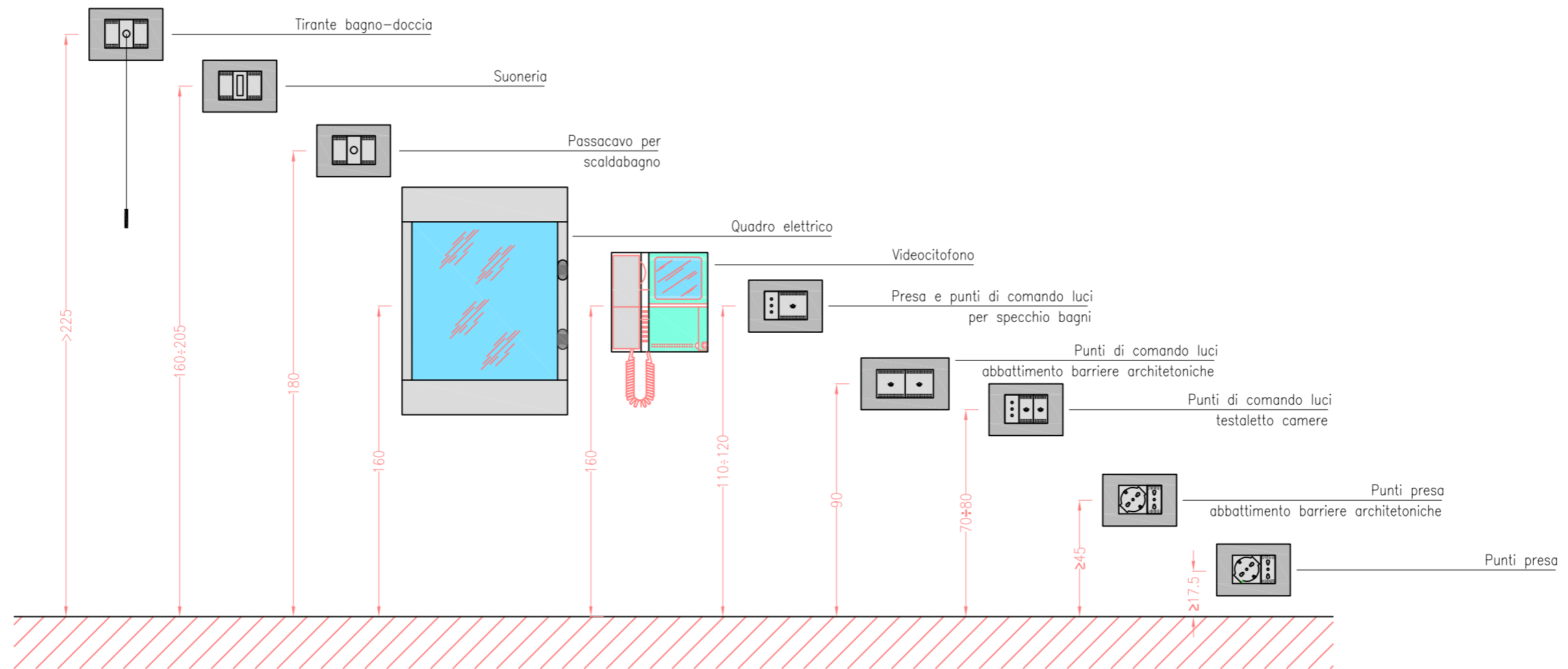
- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Uscita per cavo di alimentazione scaldacqua (senza morsetti) | 6 | Preso 230V 2P+T 10/16A |
| 2 | Scaldacqua elettrico con grado di protezione minimo IPX4 | 7 | Interruttore per lampade specchio e presa/e 230V 2P+T 10A |
| 3 | Pulsante con azionamento a tirante in materiale isolante per allarme | 8 | Allacciamento della vasca per idromassaggio (senza morsetto) |
| 4 | Apparecchio illuminante fisso di classe II | 9 | Radiatore elettrico |
| 5 | Cassetta di derivazione in resina | 10 | Aspiratore |

SUDDIVISIONE IN ZONE DEI LOCALI DA BAGNO SECONDO LE NORME CEI 64.8

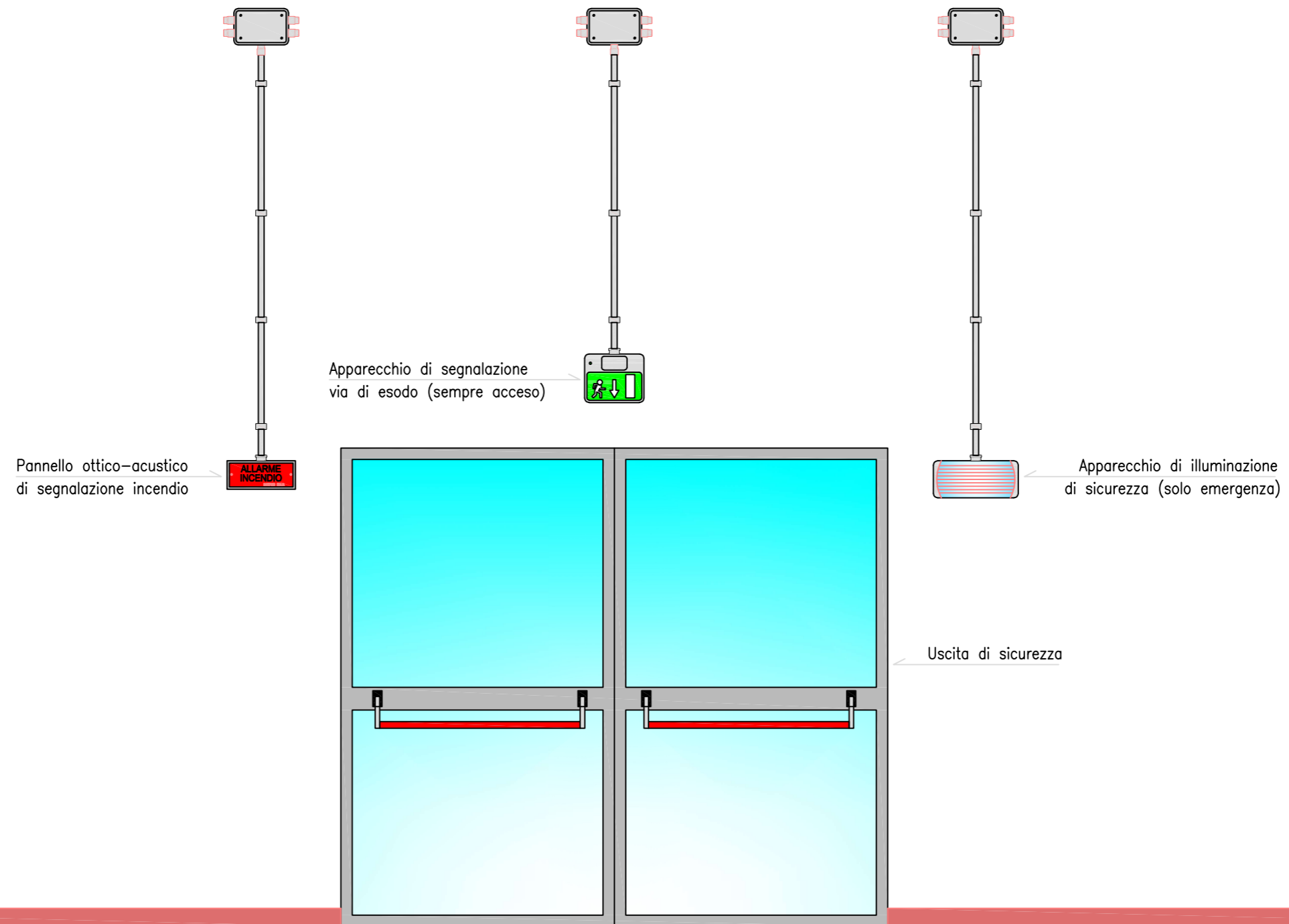


- ZONA 0 = Volume intero nella vasca da bagno o al piatto doccia.
Vietata l'installazione di qualsiasi apparecchio utilizzatore;
- ZONA 1 = Volume sopra la vasca da bagno o al piatto doccia per un'altezza non inferiore a 2.25m.
Non deve essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (punti presa ed interruttori) – Possono essere installati scaldacqua ed apparecchi utilizzatori fissi alimentati da un sistema SELV;
- ZONA 2 = Volume compreso tra la zona 1 e la superficie verticale parallela posta a 0.60m dalla prima.
Non deve essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (punti presa ed interruttori) – Possono essere installati scaldacqua ed apparecchi utilizzatori di Classe II oppure di Classe I se protetti da interr. diff. con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA;
- ZONA 3 = Volume compreso tra la zona 2 e la superficie verticale parallela posta a 2.40m dalla prima.
Possono essere installate prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando alimentati da un sistema SELV o protetti da un interr. diff. con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA;
- N.B. = Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1.2.3

QUOTE INSTALLATIVE SECONDO LE NORME CEI 64.50

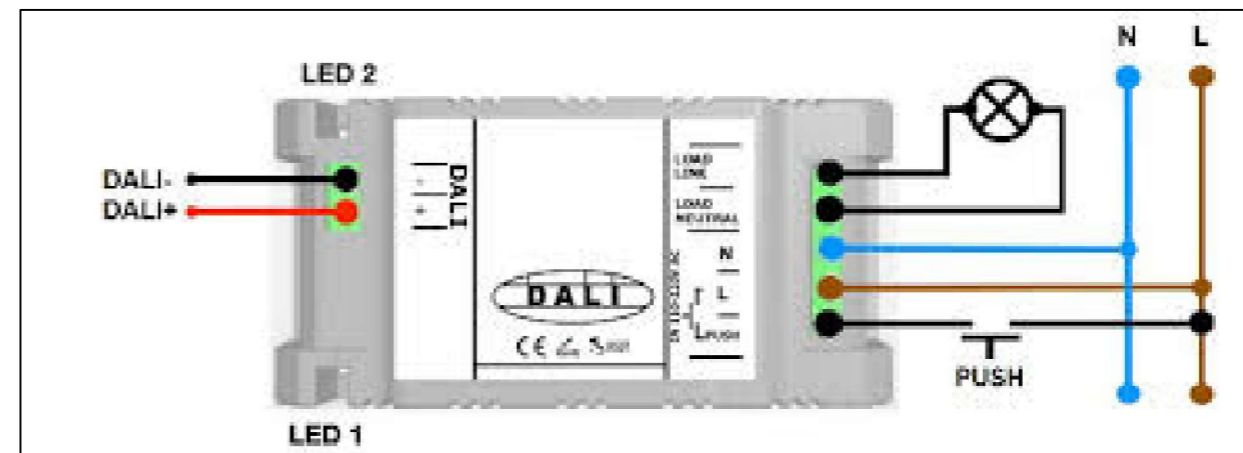
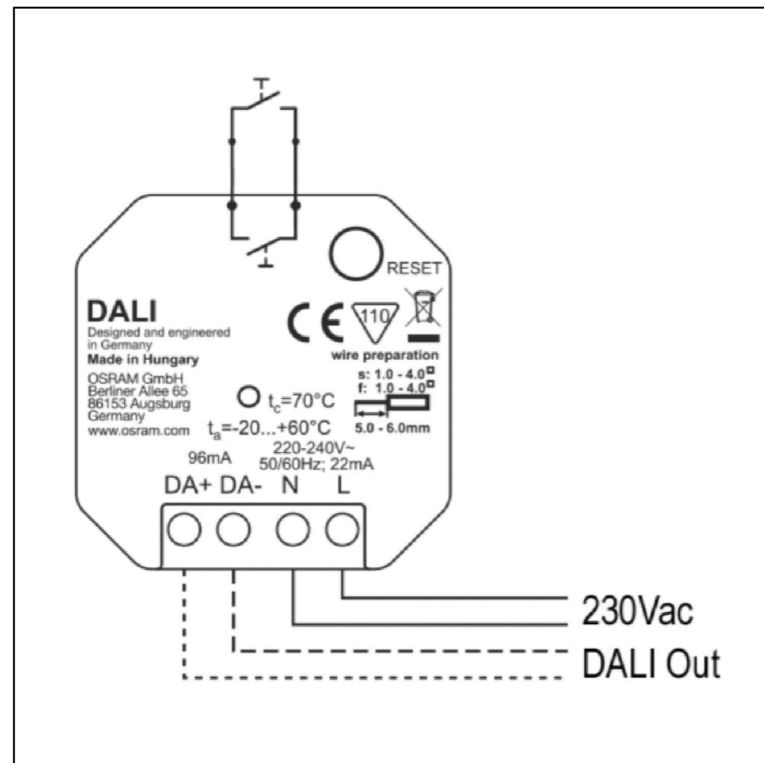
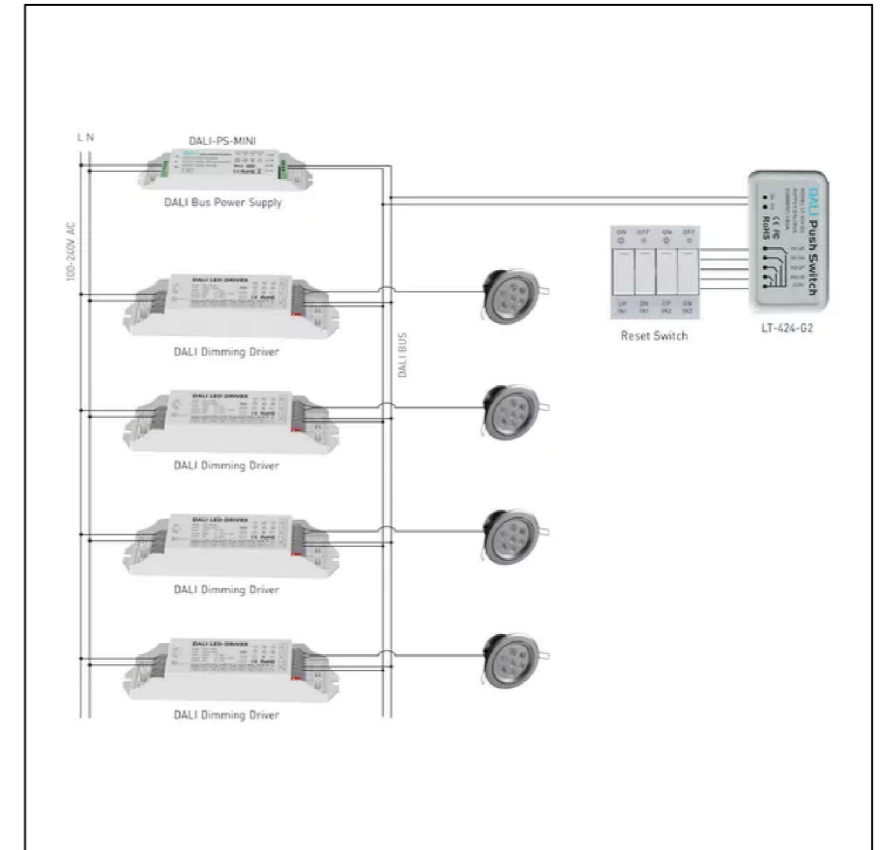
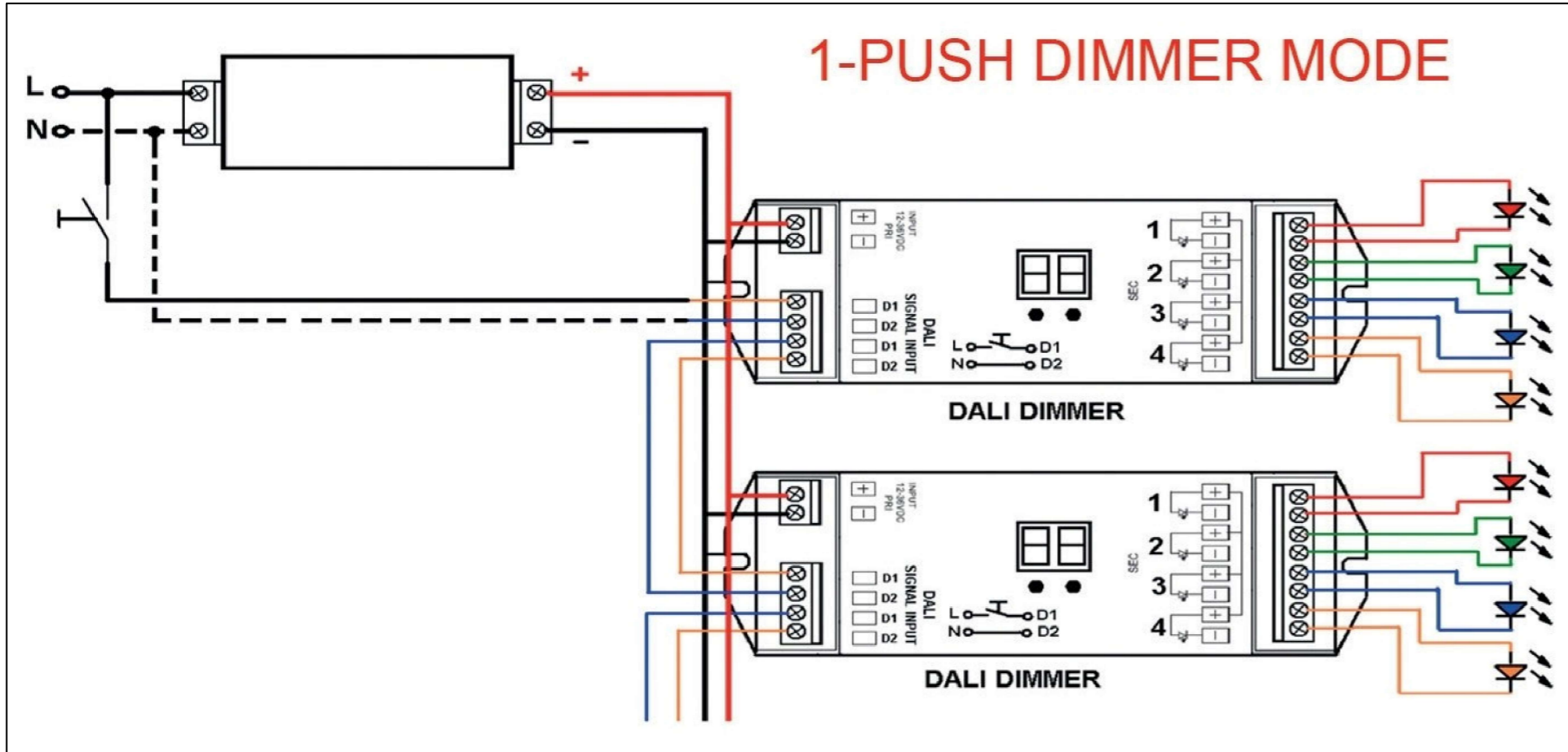


SCHEMA INDICATIVO IMPIANTI USCITA DI SICUREZZA



SCHEMA INDICATIVO SISTEMA COMANDO LUCI

1-PUSH DIMMER MODE



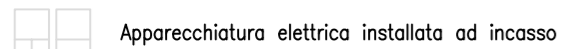
NOTE PRESE e LUCE:



TIPO DI DISPOSITIVO:

- B - Presa 2P+T 10/16 A tipo Bipasso
- U - Presa 2P+T 10/16 A tipo Universale

TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE:

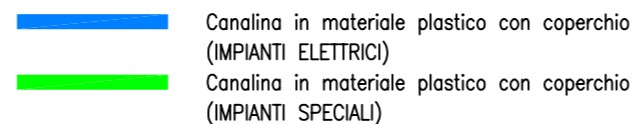


DISPOSIZIONE:



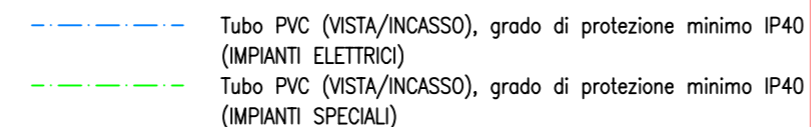
NOTE TIPOLOGIA CANALI PORTACAVI:

La larghezza del canale nel presente disegno NON è rappresentata in scala.



NOTE TIPOLOGIA DI TUBO:

Tipo di linea relativo alla tipologia di cavidotto/tubo:



NOTA COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE:

La Ditta Appaltatrice dovrà verificare che non vi siano, oltre ai punti indicati in planimetria, situazioni che possano provocare contatti accidentali con masse metalliche a vista

IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA:

La Ditta Appaltatrice dovrà verificare, per mezzo di strumentazione certificata, che i valori di dispersione dell'impianto di terra esistente, siano idonei e conformi alle necessità e rispondenti alle vigenti normative e leggi

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
	Quadro elettrico di distribuzione (ENTE=Ente Distributore; IG=Interruttore Generale; QG=generale; QC=Cucina)
	Cassetta di derivazione per impianti elettrici/speciali per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Conduttura ascendente
	Conduttura discendente
	Conduttura passante
	Presse/e IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Interruttore unipolare IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Pulsante IP40 per installazione a vista/incasso (verificare in planimetria)
	Lampade di emergenza/sicurezza, in materiale plastico, per installazione a vista (soffitto, parete, bandiera), lampada LED 1x24W, sistema di autodiagnosi, grado di protezione IP42, autonomia 1h, completa di pittogramma indicante la via di esodo (ove necessario ed occorrente)
	Collegamento equipotenziale tubazioni e parti metalliche in genere
	Punto di alimentazione pulsante luminoso ad accesso protetto con coperchio in vetro
	Pulsante a tirante + pulsante tacitazione allarme; IP40 ad incasso
	Punto di alimentazione unità interna climatizzazione, completa di cablaggio per pannellino di comando locale
	Punto di alimentazione unità esterna condizionamento, completo di sezionatore IP65 per ogni blocco-unità
	Punto di alimentazione scaldacqua elettrico IP40 ad incasso; completo di interruttore MT di protezione
	Punto di alimentazione estrattore aria IP40 ad incasso; completo di interruttore MT di protezione
	CH
	Pannello ottico-acustico per segnalazione chiamata WC/DOCCIA

Simbolo	Descrizione
	Centrale rivelazione fumo-incendio, autonomia 72h
	Alimentatore di emergenza
	Combinatore telefonico
	Pulsante d'allarme indirizzato
	Rivelatore ottico di fumo a soffitto indirizzato
	Sirena autoalimentata con lampeggiante, impianto rivelazione fumo; indirizzato
	Pannello ottico-acustico indirizzato
	Elettromagnete per porta REI
	Lampada per installazione a vista a parete, costituita da corpo in alluminio pressofuso, vetro temperato di spessore 4mm resistente agli shock termici ed urti, verniciatura speciale per resistere all'esterno ed agli agenti corrosivi e salini, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, modulo LED 1x20W, grado di protezione minimo IP65
	Lampada per installazione sospensione, costituita da corpo in lamiera d'acciaio verniciata, ottica in alluminio, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP43, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, completa di kit per installazione a sospensione
	Lampada per installazione a parete, costituita da corpo in lamiera d'acciaio al carbonio verniciata, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, completa di sistema dimmerabile DALI, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, illuminazione diretta/indiretta
	Lampada per installazione a parete/soffitto, costituita da corpo in policarbonato, dissipatore interno in alluminio, schermo in policarbonato opale. sorgente luminosa a LED, NON DIMMERABILE, grado di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione in controsoffitto, costituita da corpo e riflettore in alluminio verniciato, schermo di chiusura policarbonato opale, sorgente luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione a soffitto, costituita da corpo in alluminio verniciato, riflettore in alluminio, vetro temperato sabbato, sorgente luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz
	Lampada per installazione in controsoffitto, costituita da corpo in lamiera verniciata, ottica lenticolare, luminosa LED, completa di sistema Push Dim, grado di protezione IP44, cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz

LEGENDA

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Schemi Quadri Elettrici

Scala

non in scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

IE.02

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento:	CEI EN
Tensione nominale di isolamento:	min. 400V
Tensione nominale d'impiego fino a:	230/400V
Frequenza nominale:	50/60Hz
Corrente nominale interruttore generale:	max. 125A
Corrente nom. amm. di breve durata:	-
Corrente nominale ammissibile di picco:	-
Grado di protezione:	minimo IP55
Forma di segregazione:	1
Colorazione involucro esterno:	BIANCO
Installazione:	A parete a vista
Accessibilità:	Dal fronte
Entrata ed uscita dei cavi:	Su i 4 lati

STRUTTURA DEL QUADRO:

Centralino generale impianto, grado di protezione IP55, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

INSTALLAZIONE A VISTA A PARETE

-

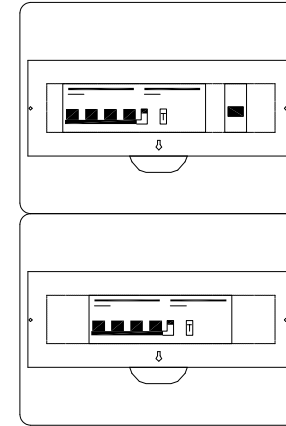
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

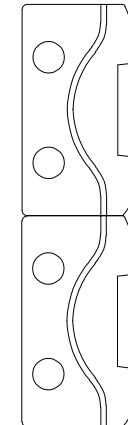
NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTATRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE



VISTA LATERALE



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO

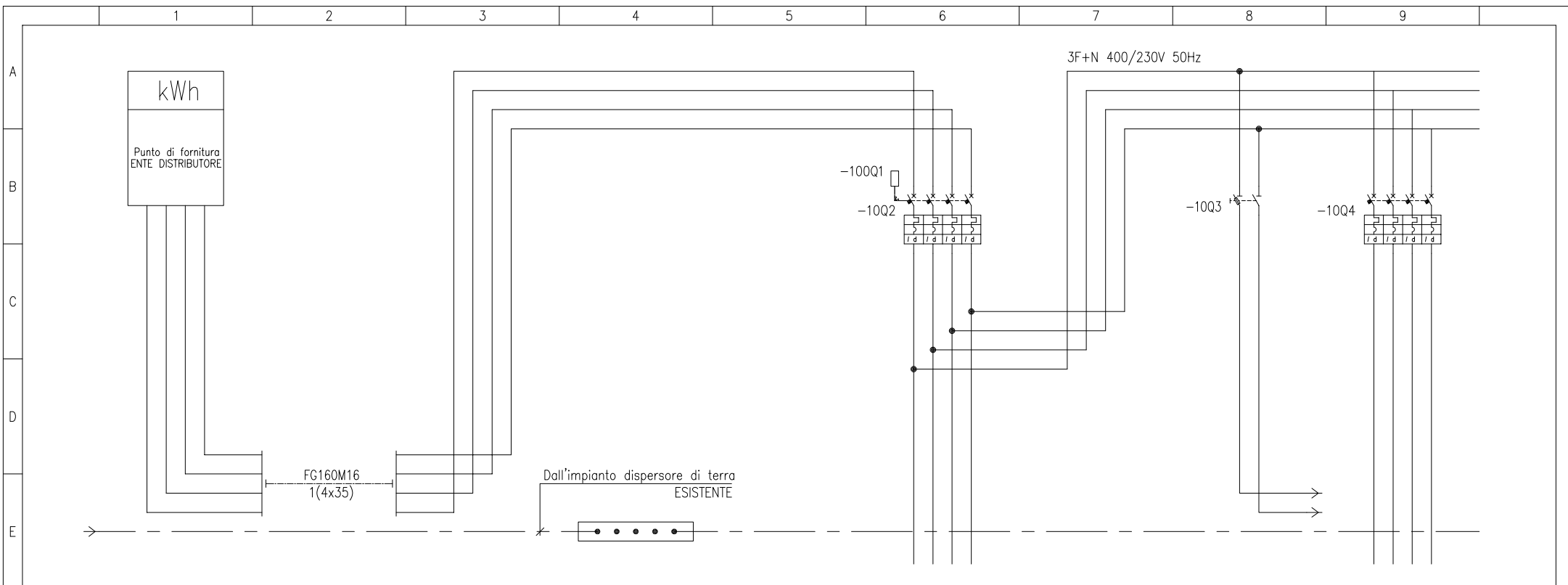
1 - 1 - A

SEGUE FOGLIO 2

FOGLIO

TOTALE FOGLI 3

REVISIONE



UTENZA		COLLETORE DI TERRA ESISTENTE		IG IMPIANTO AL QE GENERALE		AUSILIARI MANOVRA DI EMERGENZA		UNITA' ESTERNA CLIMATIZZAZIONE	
Codice linea									
Potenza [kW]	Corrente [A]								
Tipo interruttore				MTD		PORTAFUSIBILE		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]			-	>=10	-	-	-	>=10
N' poli interruttori	In interruttore [A]			4	100	1+N	20	4	40
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]			100				40	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]			1000				400	
I ² t									
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]			1A CI.AC	60mS			0,3A CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile						gG			
N' poli fusibile	Calibro fusibile [A]						2		
Tipo contattore									
N' poli contattore	In contattore [A]								
Tipo altra apparecchiatura									
Caratteristiche altra apparecchiatura									
Tipo cavo				FG160M16		FTG10M1		FG160M16	
Formazione dorsale [mm ²]				5G35		1(2x1,5)		5G10	
Formazione derivazione [mm ²]									
Portata [A]	Lunghezza [m]								
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]								

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO 1 - 2 - A
FOGLIO 3
REVISIONE
TOTALE FOGLI 3

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A

B

C

D

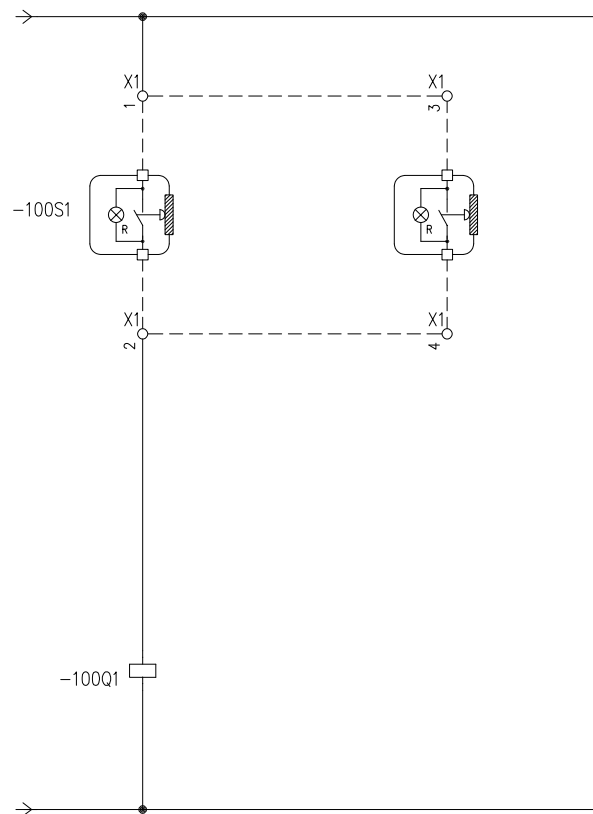
E

F

G

H

I



SGANCIO INTERRUTTORE
GENERALE EDIFICIO
(ESTERNO EDIFICIO)

SGANCIO INTERRUTTORE
GENERALE EDIFICIO
(PREDISPOSIZIONE PER
EVENTUALE SECONDO
PULSANTE)

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
INTERRUTTORE GENERALE IMPIANTO - IG

DISEGNO

1

-

FOGLIO

3

-

REVISIONE

A

SEGUE FOGLIO -

TOTALE FOGLI 3

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento: CEI EN 60439-1
 Tensione nominale di isolamento: min. 400V
 Tensione nominale d'impiego fino a: 230/400V
 Frequenza nominale: 50/60Hz
 Corrente nominale interruttore generale: max 125A
 Corrente nom. amm. di breve durata: -
 Corrente nominale ammissibile di picco: -
 Grado di protezione: minimo IP40
 Forma di segregazione: 1
 Colorazione involucro esterno: -
 Installazione: A parete
 Accessibilità: Dal fronte
 Entrata ed uscita dei cavi: Dall'alto e dal basso

STRUTTURA DEL QUADRO:

Quadro elettrico di distribuzione, grado di protezione IP65, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

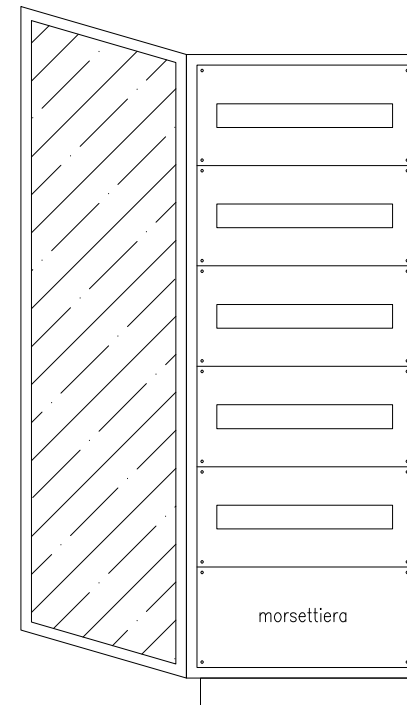
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE (non in scala)



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE **COMUNE DI GENOVA**

OGGETTO **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO **IMPIANTO ELETTRICO**
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO

2

FOGLIO

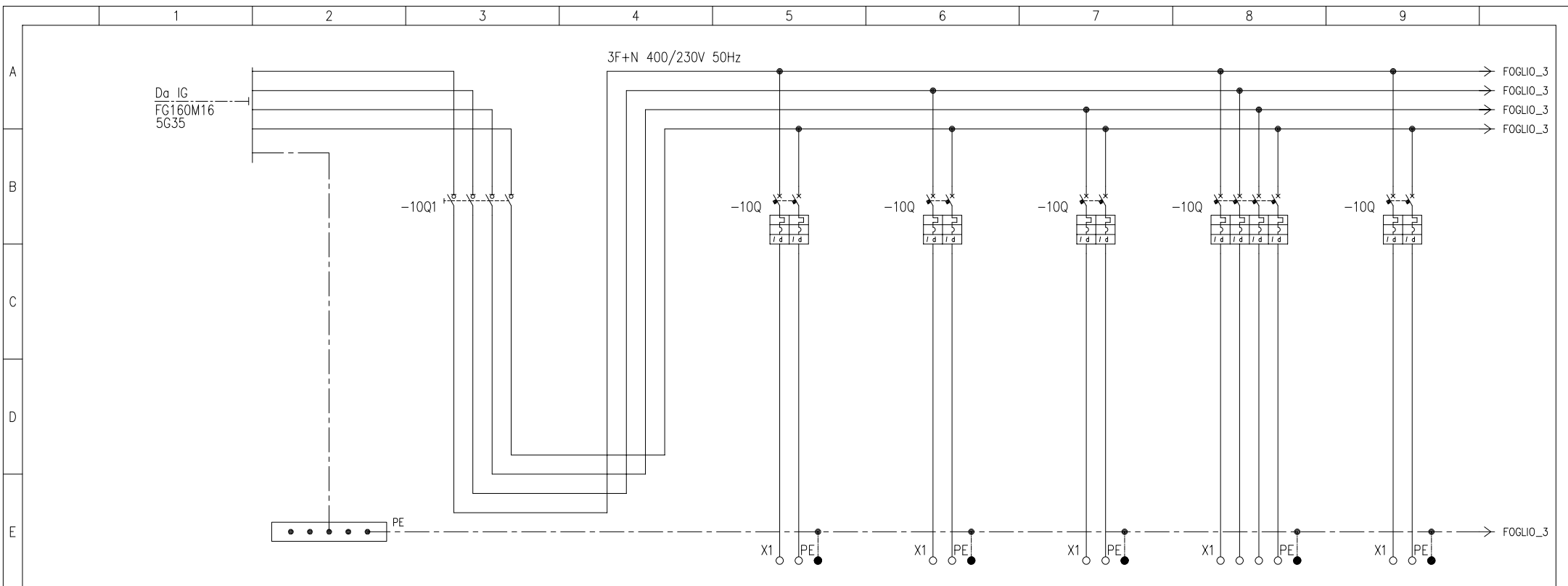
1

REVISIONE

A

SEGUE FOGLIO **2**

TOTALE FOGLI **6**



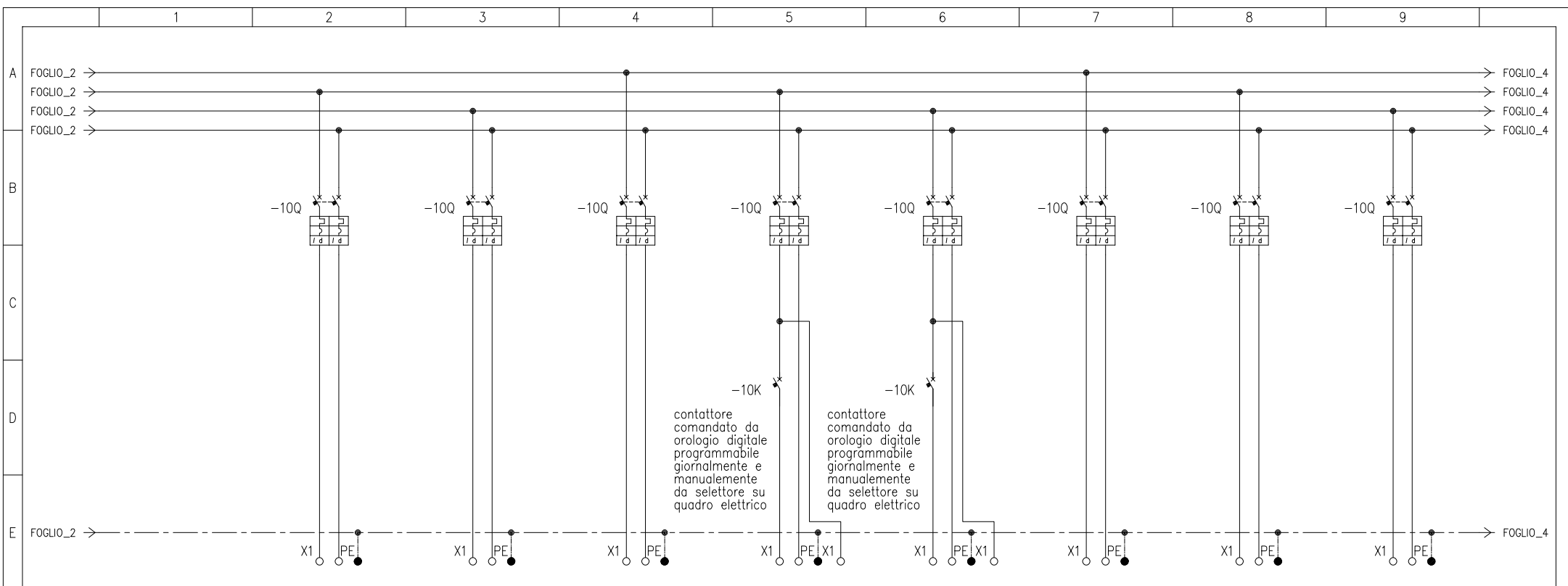
	UTENZA	NODO/COLLETTORE DI TERRA	INTERRUTTORE GENERALE QUADRO ELETTRICO	BOILER SCALDACQUA 1	BOILER SCALDACQUA 2	BOILER SCALDACQUA 3	QUADRO ELETTRICO CUCINA QC	CIRCUITO 1 LUCE ORD./EM. AULE
F	Codice linea							
	Potenza [kW] Corrente [A]							
	Tipo interruttore		SEZ	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD
	Costruttore P.D.I. [kA]			>=10	>=10	>=10	>=10	>=10
G	N° poli interruttori In interruttore [A]		4 125	2 16	2 16	2 16	4 25	2 10
	Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]			16	16	16	25	10
	Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]			160	160	160	250	100
	I ² t							
	Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]			0.03 CI.AC	0.03 CI.AC	0.03 CI.AC	0,3 CI. AC SELETTIVO	0.03 CI.AC Istantaneo
	Tipo fusibile							
H	N° poli fusibile Calibro fusibile [A]							
	Tipo contattore							
	N° poli contattore In contattore [A]							
	Tipo altra apparecchiatura							
	Caratteristiche altra apparecchiatura							
	Tipo cavo			FG17	FG17	FG17	FG17	FG17
I	Formazione dorsale [mm ²]			2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)	4(1x6)+(1G6)	2(1x2,5)+(1G2,5)
	Formazione derivazione [mm ²]							2(1x1,5)+(1G1,5)
	Portata [A] Lunghezza [m]							
	Icc [kA] C.D.T. a lb [%]							

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

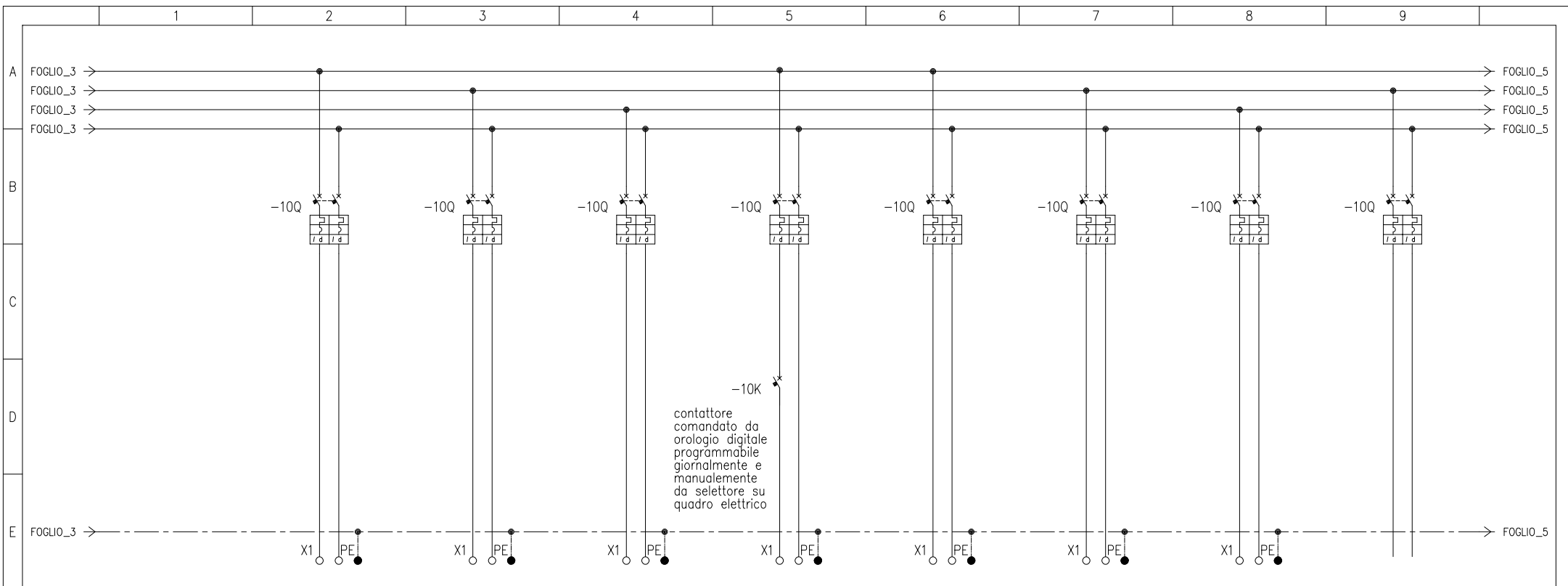
OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO 2 - 2 - A
 FOGLIO 3
 REVISIONE
 TOTALE FOGLI 6



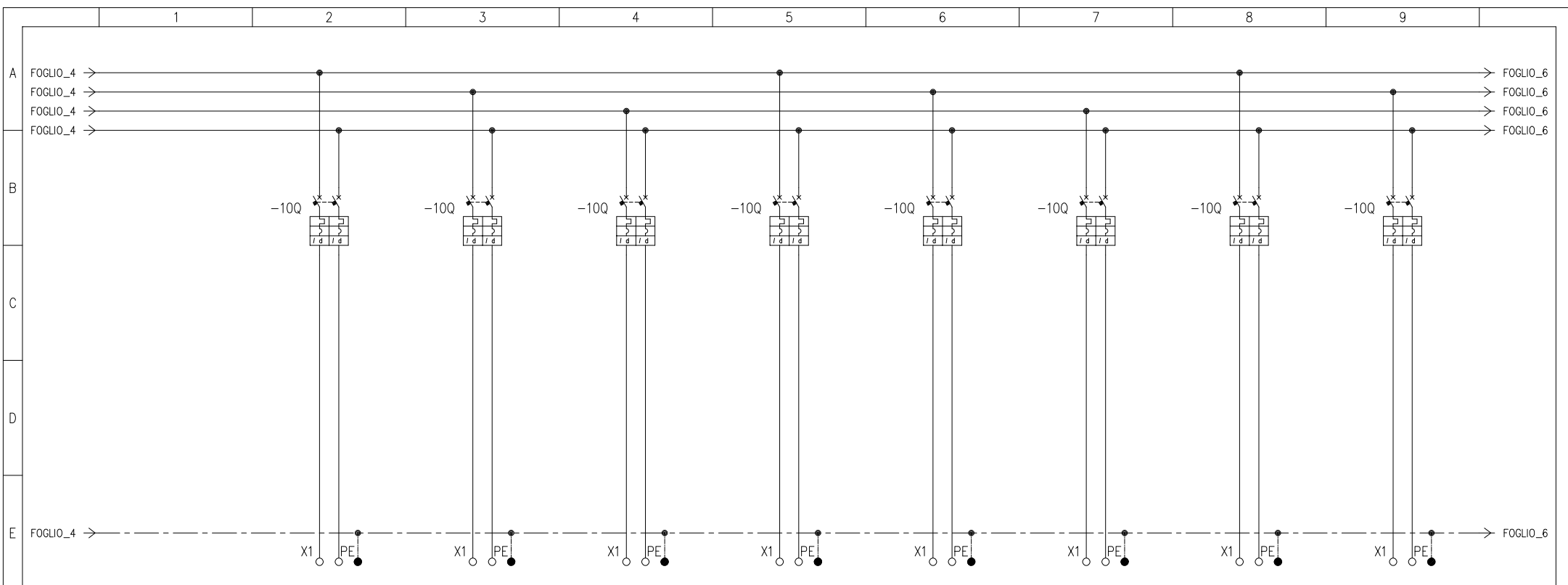
UTENZA		CIRCUITO 2 LUCE ORD./EM. AULE		CIRCUITO 3 LUCE ORD./EM. AULE		LUCE ORD./EM. SALONE PT		LUCE ORD./EM. ATRIO/WC/SCALE PT		LUCE ORD./EM. CORRIDOIO		LUCE ORD./EM. REFETTORIO		LUCE ORD./EM BLOCCO "DEPOSITI"		LUCE ORD./EM WC BAMBINI 2+DISABILI	
Codice linea																	
Potenza [kW]	Corrente [A]																
Tipo interruttore		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]	≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10	
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	10		10		10		10		10		10		10		10	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	100		100		100		100		100		100		100		100	
I ² t																	
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile																	
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																
Tipo contattore																	
N° poli contattore	In contattore [A]																
Tipo altra apparecchiatura																	
Caratteristiche altra apparecchiatura																	
Tipo cavo		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17	
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		3(1x2,5)+(1G2,5)		3(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)	
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)	
Portata [A]	Lunghezza [m]																
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																

STUDIO TECNICO P.I. ING. FRANCESCO GHELLI	CLIENTE	OGGETTO	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO	DISEGNO 2 - 3 - A	FOGLIO 3	REVISIONE A
	COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA	TITOLO IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG	SEGUE FOGLIO 4	TOTALE FOGLI 6		



UTENZA		LUCE ORD./EM ANGOLO MEDICO+LAVANDERIA		LUCE ORD./EM WC BAMBINI 1		LUCE ORD./EM WC/SPOGLIATOI PERSONALE		CIRCUITO LUCE ESTERNA		RISERVA LUCE 1		RISERVA LUCE 2		RISERVA LUCE 3		CIRCUITO AUX ILLUMINAZIONE	
Codice linea																	
Potenza [kW]	Corrente [A]																
Tipo interruttore		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]	≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10	
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	10		10		10		10		10		10		10		10	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	100		100		100		100		100		100		100		100	
I ² t																	
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile																	
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																
Tipo contattore																	
N° poli contattore	In contattore [A]																
Tipo altra apparecchiatura																	
Caratteristiche altra apparecchiatura																	
Tipo cavo		FG17		FG17		FG17		FG17								FG17	
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)								2(1x1,5)	
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)		2(1x1,5)+(1G1,5)									
Portata [A]	Lunghezza [m]																
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																

STUDIO TECNICO P.I. ING. FRANCESCO GHELLI	CLIENTE	OGGETTO	LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO	DISEGNO 2 - 4 - A	FOGLIO 4	REVISIONE A
	COMMITTENTE	COMUNE DI GENOVA	TITOLO	IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG		SEGUE FOGLIO 5



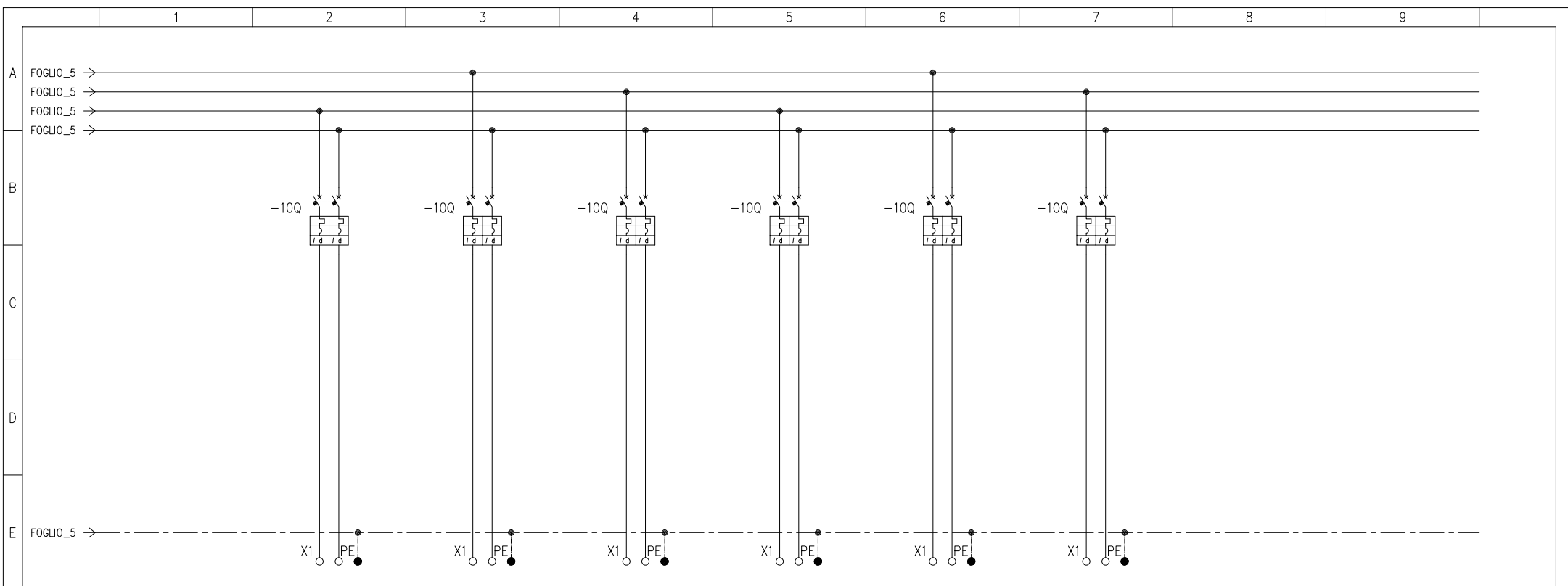
UTENZA		CIRCUITO PRESE PT		CIRCUITO PRESE N°1 AULE		CIRCUITO PRESE N°2 AULE		CIRCUITO PRESE N°3 AULE		CIRCUITO PRESE REFETTORIO		CIRCUITO PRESE DEPOSITI		CIRCUITO PRESE WC BAMBINI 1 E 2		CIRCUITO PRESE ANGOLO MEDICO+LAVANDERIA	
Codice linea																	
Potenza [kW]	Corrente [A]																
Tipo interruttore		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD	
Costruttore	P.D.I. [kA]	≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10		≥10	
N° poli interruptori	In interruttore [A]	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
Reg. termica [A]	Tempo ritardo [s]	16		16		16		16		16		16		16		16	
Reg. magnetica [A]	Tempo ritardo [s]	160		160		160		160		160		160		160		160	
I ² t																	
Taratura diff. [A]	Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO
Tipo fusibile																	
N° poli fusibile	Calibro fusibile [A]																
Tipo contattore																	
N° poli contattore	In contattore [A]																
Tipo altra apparecchiatura																	
Caratteristiche altra apparecchiatura																	
Tipo cavo		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17	
Formazione dorsale [mm ²]		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)	
Formazione derivazione [mm ²]		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)	
Portata [A]	Lunghezza [m]																
Icc [kA]	C.D.T. a lb [%]																

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO 2 - 5 - A
FOGLIO
REVISIONE
SEGUE FOGLIO 6 TOTALE FOGLI 6



UTENZA	CIRCUITO PRESE WC/SPOGLIATOIO PERSONALE	CIRCUITO ESTRATTORI ARIA	CENTRALINA RIVELAZIONE FUMO	RISERVA PRESE 1	RISERVA PRESE 2	RISERVA PRESE 3							
Codice linea													
Potenza [kW] Corrente [A]													
Tipo interruttore	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD	MTD							
Costruttore P.D.I. [kA]	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10	>=10							
N° poli interruptori In interruttore [A]	2 16	2 16	2 10	2 16	2 16	2 16							
Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]	16 16	16 16	10 100	16 160	16 160	16 160							
Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]	160	160	100	160	160	160							
I ² t													
Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo							
Tipo fusibile													
N° poli fusibile Calibro fusibile [A]													
Tipo contattore													
N° poli contattore In contattore [A]													
Tipo altra apparecchiatura													
Caratteristiche altra apparecchiatura													
Tipo cavo	FG17	FG17	FG17										
Formazione dorsale [mm ²]	2(1x4)+(1G4)	2(1x4)+(1G4)	2(1x2,5)+(1G2,5)										
Formazione derivazione [mm ²]	2(1x2,5)+(1G2,5)	2(1x2,5)+(1G2,5)											
Portata [A] Lunghezza [m]													
Icc [kA] C.D.T. a lb [%]													

STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE
COMMITTENTE COMUNE DI GENOVA

OGGETTO LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO
TITOLO IMPIANTO ELETTRICO
SCHEMA QUADRO GENERALE IMPIANTO +QG

DISEGNO 2 - 6 - A
FOGLIO
REVISIONE
SEGUE FOGLIO - TOTALE FOGLI 6

TABELLA RIASSUNTIVA QUADRO ELETTRICO

CARATTERISTICHE DEL QUADRO:

Norma di riferimento: CEI EN 60439-1
 Tensione nominale di isolamento: min. 400V
 Tensione nominale d'impiego fino a: 230/400V
 Frequenza nominale: 50/60Hz
 Corrente nominale interruttore generale: max 125A
 Corrente nom. amm. di breve durata: -
 Corrente nominale ammissibile di picco: -
 Grado di protezione: minimo IP40
 Forma di segregazione: 1
 Colorazione involucro esterno: -
 Installazione: A parete
 Accessibilità: Dal fronte
 Entrata ed uscita dei cavi: Dall'alto e dal basso

STRUTTURA DEL QUADRO:

Quadro elettrico di distribuzione, grado di protezione IP65, in materiale plastico, costituito da elementi per il contenimento delle apparecchiature di protezione e comando dei circuiti di illuminazione di illuminazione e forza motrice, completo di porta frontale trasparente e chiusura a chiave

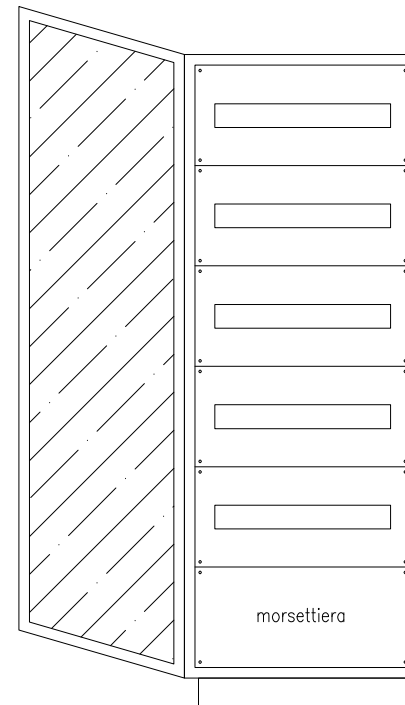
NOTE:

La raffigurazione grafica a lato riportata è da ritenersi puramente indicativa e schematica

NOTA

SARA' ONERE DELLE DITTA APPALTRATRICE, FORMULARE PROGETTO COSTRUTTIVO NONCHE' TUTTE LE VERIFICHE TECNICHE ANNESSE, ATTO A RAFFIGURARE LA REALE CONFORMAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO IN QUESTIONE, SIA IN TERMINI DIMENSIONALI CHE IN TERMINI D'ASSEMBLAGGIO COMPONENTI

VISTA FRONTALE (non in scala)



STUDIO TECNICO
P.I. ING.
FRANCESCO GHELLI

CLIENTE

COMMITTENTE **COMUNE DI GENOVA**

OGGETTO **LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO EX CASERMA GAVOGLIO

TITOLO **IMPIANTO ELETTRICO**
SCHEMA QUADRO CUCINA +QC

DISEGNO

3

FOGLIO

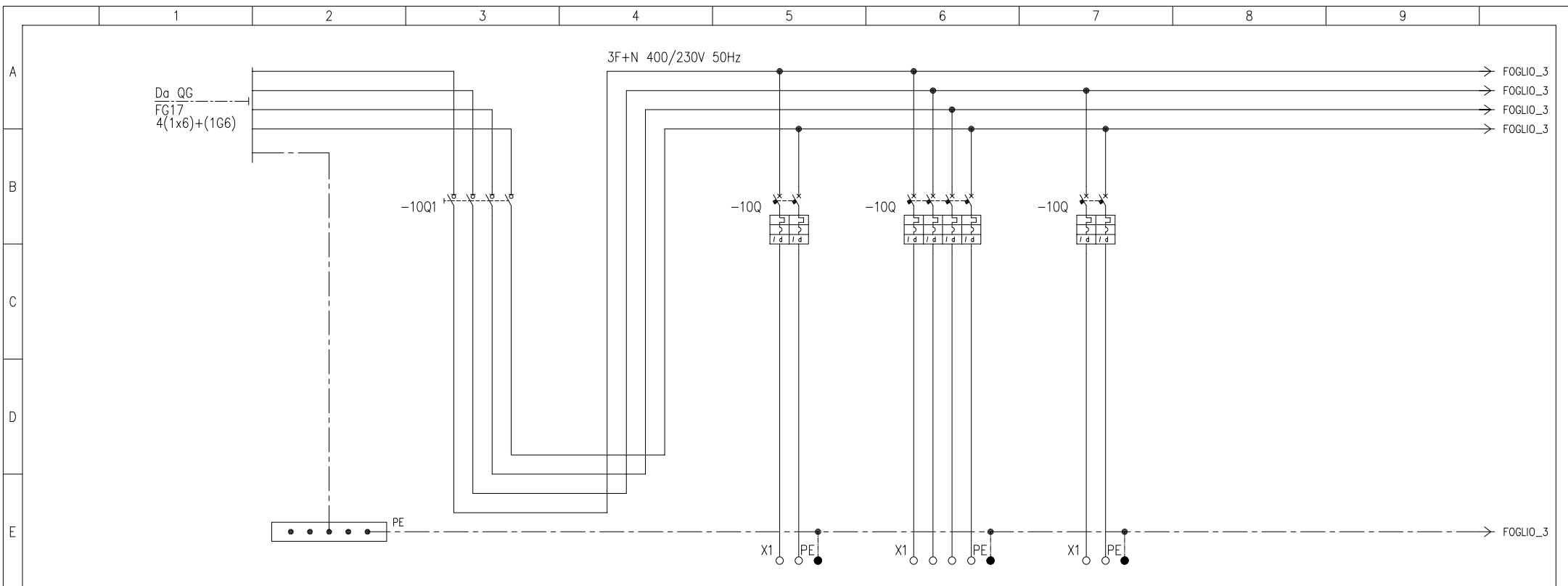
1

REVISIONE

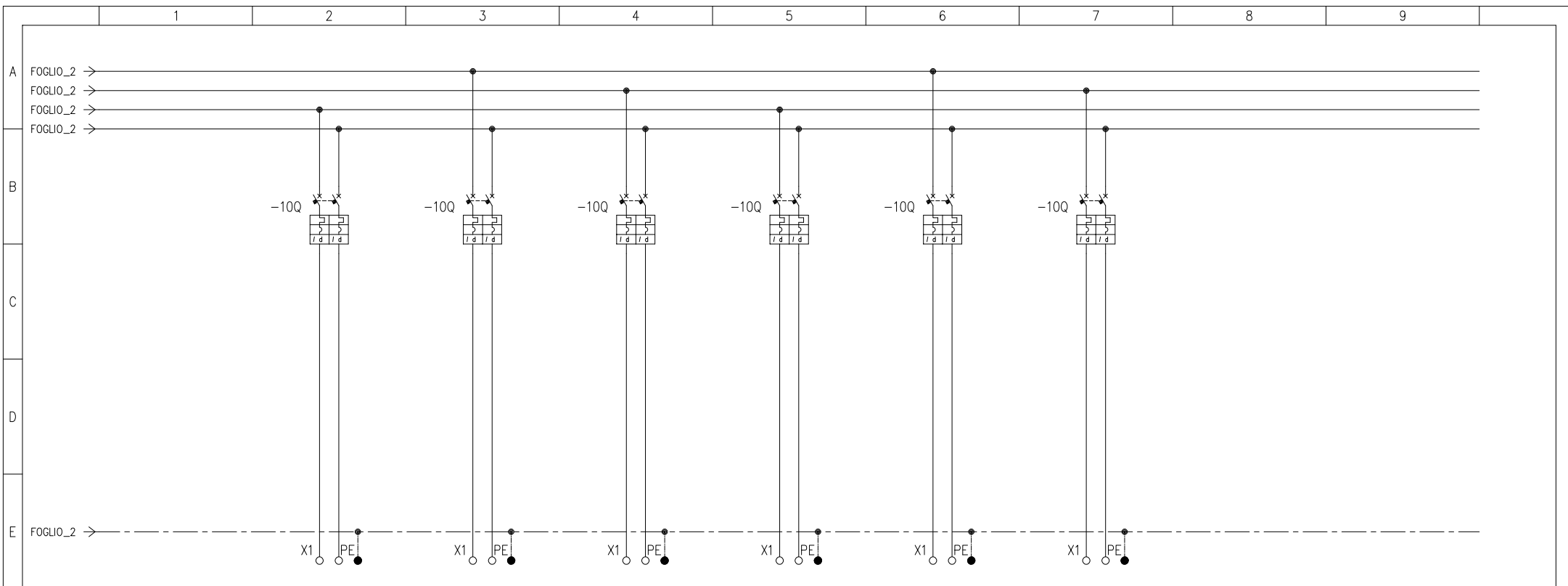
A

SEGUE FOGLIO **2**

TOTALE FOGLI **3**



UTENZA	NODO/COLLETORE DI TERRA	INTERRUTTORE GENERALE QUADRO ELETTRICO	BOILER SCALDACQUA	RISERVA	CIRCUITO LUCE ORD./EM.
Codice linea					
Potenza [kW] Corrente [A]					
Tipo interruttore		SEZ	MTD	MTD	MTD
Costruttore P.D.I. [kA]			>=10	>=10	>=10
N° poli interruttori In interruttore [A]		4 40	2 16	4 16	2 10
Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]			16	16	10
Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]			160	160	100
I ² t					
Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]			0.03 CI.AC	0,03 CI. AC Istantaneo	0.03 CI.AC Istantaneo
Tipo fusibile					
N° poli fusibile Calibro fusibile [A]					
Tipo contattore					
N° poli contattore In contattore [A]					
Tipo altra apparecchiatura					
Caratteristiche altra apparecchiatura					
Tipo cavo			FG17		FG17
Formazione dorsale [mm ²]			2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)
Formazione derivazione [mm ²]					2(1x1,5)+(1G1,5)
Portata [A] Lunghezza [m]					
Icc [kA] C.D.T. a lb [%]					



UTENZA	CIRCUITO PRESE N°1	CIRCUITO PRESE N°2	CIRCUITO PRESE N°3	CIRCUITO PRESE N°4	RISERVA	RISERVA							
Codice linea													
Potenza [kW] Corrente [A]													
Tipo interruttore	MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		MTD		
Costruttore P.D.I. [kA]	>=10		>=10		>=10		>=10		>=10		>=10		
N° poli interruptori In interruttore [A]	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	10	
Reg. termica [A] Tempo ritardo [s]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	10		
Reg. magnetica [A] Tempo ritardo [s]	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	100		
I ² t													
Taratura diff. [A] Tempo ritardo [s]	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	0.03 CI.AC	ISTANTANEO	
Tipo fusibile													
N° poli fusibile Calibro fusibile [A]													
Tipo contattore													
N° poli contattore In contattore [A]													
Tipo altra apparecchiatura													
Caratteristiche altra apparecchiatura													
Tipo cavo	FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		FG17		
Formazione dorsale [mm²]	2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		2(1x4)+(1G4)		
Formazione derivazione [mm²]	2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		2(1x2,5)+(1G2,5)		
Portata [A] Lunghezza [m]													
Icc [kA] C.D.T. a lb [%]													

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.01

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. LIMITI DI INTERVENTO PROGETTUALE	3
3. VARIAZIONE AI PROGETTI E ALLE OPERE	4
4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	4
5. DATI DEL SISTEMA	8
6. LAVORAZIONI E OPERE	9
7. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	9
8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	10
9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
10. QUADRI ELETTRICI bt	12
11. CANALIZZAZIONI	13
12. LINEE DI DISTRIBUZIONE	14
13. UNITA' DI COMANDO E PRESE	17
14. IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA	17
15. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI	18
16. IMPIANTO ELETTRICO LOCALI DA BAGNO E DOCCIA	18
17. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	20
18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA	20
19. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	21
20. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ESTERNA	22
21. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMO INCENDIO	22
22. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE	23
23. MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI	23
24. ELABORATI DI PROGETTO	25

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la ristrutturazione di una porzione di locali, che saranno adibiti a scuola dell'infanzia, con tutti i locali annessi ed accessori, quali servizi igienici, spogliatoi, refettorio, depositi, lavanderia, etc.

L'esecuzione delle opere è regolata dalle disposizioni della seguente relazione tecnica; eventuali variazioni operate in fase esecutiva dovranno essere segnalate ed approvate dalla Direzione Lavori.

L'esecuzione di tutti i lavori sia a misura che a corpo, dovrà essere condotta con la massima precisione, in conformità ai disegni e alle prescrizioni fornite. La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di applicare tutte le buone norme e le migliori pratiche della tecnica costruttiva e di attenersi alle disposizioni relative alla prevenzione degli infortuni in vigore all'atto di esecuzione dei lavori. Il progetto potrà anche non comprendere tutti i particolari degli impianti e delle forniture, ma la Ditta appaltatrice è comunque tenuta ad eseguire tutte le opere necessarie a rendere gli impianti completi e finiti a regola d'arte anche nelle parti accessorie. Con l'acquisizione dell'appalto la Ditta appaltatrice accetta esplicitamente e fa proprio il presente progetto, dichiarando di averlo esaminato, controllato e di aver eseguito tutti i calcoli ritenuti opportuni.

In ottemperanza a quanto richiesto nell'art. 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37 recante norme per la sicurezza degli impianti, l'esecutore, alla conclusione dei lavori, sarà tenuto a consegnare la dichiarazione di conformità redatta in base a quanto prescritto nell'Allegato I al Decreto stesso nel numero di copie necessario, completa dello schema degli impianti realizzati con aggiornamento sia degli elaborati planimetrici che di quelli funzionali e del registro contenente i risultati delle verifiche tecniche e strumentali eseguite sugli impianti ai sensi della parte 6 della Norma CEI 64-8.

Dovrà inoltre essere consegnato il fascicolo di conduzione e manutenzione dell'impianto elettrico con i manuali di istruzione, programmazione e funzionamento di ogni apparecchiatura; tale fascicolo dovrà contenere le operazioni di manutenzione da eseguire e le scadenze temporali con cui dovranno essere effettuate.

La Ditta Appaltatrice delle opere, dovrà, inoltre, analizzare e verificare le soluzioni proposte, sulla base del layout e conformazione dei locali, in particolar modo per quanto concerne la distribuzione (nel suo senso più ampio) e annesse/derivanti lunghezze in gioco; il tutto finalizzato alla realizzazione e consegna di un'opera che sia normativamente coerente e conforme, ma anche funzionale e funzionante.

La Ditta Appaltatrice, inoltre, avrà l'onere di riprogettare as-built, le opere che in fase di appalto o realizzazione, saranno modificate (anche in minima parte), sia per quanto concerne la logica e sia per quanto concerne l'utilizzo di marche e modelli differenti da quanto previsti.

2. LIMITI DI INTERVENTO PROGETTUALE

Per l'incarico professionale ricevuto, l'intervento in progetto si limita a quanto sommariamente descritto nel seguito e più precisamente riportato sui disegni di progetto.

È anche esclusa tutta la cartellonistica antinfortunistica e la segnaletica di sicurezza, per la quale si consiglia il Committente di rivolgersi a Professionisti che svolgono attività di consulenza nel campo specifico.

In fase progettuale non è possibile conoscere le specifiche caratteristiche dei componenti, degli utilizzatori, delle apparecchiature, ecc. che si dovranno alimentare in quanto questi dati sono ottenibili solo tramite i Libretti di Istruzioni che accompagnano i predetti. Rimane quindi a carico della Ditta installatrice, che installandoli sarà anche in possesso del Libretto di Istruzioni, verificare che le caratteristiche (schema di collegamento, interruttore di protezione, tensione di linea e caduta di tensione, corrente, frequenza, ecc.) del circuito elettrico che le dovrà alimentare siano esatte, provvedendo ad avvertire la Direzione Lavori e a modificare le indicazioni di progetto al fine di rendere idoneo l'impianto di alimentazione elettrica a quanto richiesto dal costruttore del componente, dell'utilizzatore, dell'apparecchiatura, ecc. che si andrà ad installare.

Gli impianti elettrici possiedono requisiti particolari che li rendono adatti ad essere utilizzati nei vari ambienti. Ragioni di sicurezza impongono che tali requisiti siano

conservati per tutta la vita dell'impianto e pertanto, essi necessitano di verifiche prima della messa in servizio ed ispezioni periodiche e interventi manutentivi mirati allo scopo; particolare attenzione deve essere posta in questi interventi, per non alterare i requisiti di sicurezza originali. Il corretto funzionamento dell'impianto elettrico in condizioni ordinarie di servizio, non significa che i suoi componenti abbiano mantenuto integri i loro requisiti di sicurezza.

3. VARIAZIONE AI PROGETTI E ALLE OPERE

Le opere che formano oggetto del presente progetto risultano dalla descrizione e dai disegni allegati.

Si declina ogni responsabilità per le variazioni apportate alle opere in difformità ai disegni progettuali, che non siano state preventivamente segnalate, analizzate, calcolate dalla Ditta Appaltatrice ed preventivamente approvate dalla Committente o DL.

4. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:

- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle

disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

- DM n° 236 14.06.1989

Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche

- DM 18.09.2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

- L.R. n°15 del 18.06.2007

Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

- L.R. n°57 del 21.06.1998

Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

- CEI 11.27

Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

- CEI 17.13/2

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre

- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Sistemi di illuminazione di emergenza
- CEI 64.8
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

- CEI EN 60849 (CEI 100-55)
Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 306.6 (CEI EN 50173-1)
Tecnologie dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.

Le Guide normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- Guida CEI 64.12
Impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Guida CEI 64.14
Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Guida CEI 64.50
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
- Guida CEI 64.53
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Guida CEI 64.57
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola distribuzione distribuita

Le normative dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI ed in particolare:

- UNI EN 12464-1
Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni.
- UNI EN 1838
Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza.
- UNI 9795
Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.

In aggiunta alle Leggi e Norme tecniche precedentemente elencate, la Ditta installatrice dovrà altresì fare riferimento a:

- Le prescrizioni e normative di cui alle tabelle di unificazione UNEL
- Le prescrizioni di collaudo dell'istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ.
- Le disposizioni particolari dell'ASL.
- Le disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- I regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ENEL-TELECOM.

N.B.: tutte le norme e leggi sopra elencate, si intendono comprensive di tutti gli eventuali aggiornamenti, rettifiche, sostituzione ed integrazioni.

5. DATI DEL SISTEMA

La fornitura dell'energia in bassa tensione 400V, realizzata a cura dell'ente distributore e installata nel vano sottoscala al piano terra; è oggetto di incarico la realizzazione di un interruttore generale di impianto, da installarsi a fianco del suddetto contatore, completo di circuito ausiliario per il comando della bobina a lancio di corrente, comandata da pulsante di sgancio da predisporre all'esterno dell'edificio in questione.

In base alla classificazione dei sistemi di distribuzione (CEI 64.8), l'impianto in oggetto rientra in un sistema TT che corrisponde al sistema elettrico in cui l'utenza è alimentata dalla rete pubblica di bassa tensione con neutro collegato a terra dall'Enel mentre le masse dell'impianto sono collegate a terra tramite l'impianto di terra del Cliente.

Le caratteristiche elettriche dell'impianto sono le seguenti:

- | | |
|--|----------------|
| • tensione di alimentazione circuiti | 400/230V |
| • frequenza nominale circuiti di alimentazione | 50Hz |
| • caduta di tensione massima ammessa | 4% |
| • fattore di potenza medio ($\cos\phi$) | 0.9 in ritardo |
| • Corrente di cortocircuito | <10kA |

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto

sull'intero sistema elettrotecnico; all'occorrenza, sarà onere della Ditta Appaltatrice, rimodellare il progetto sulla base delle nuove informazioni.

6. LAVORAZIONI E OPERE

Le lavorazioni e opere da realizzarsi e contemplate nel presente progetto, risultano essere essenzialmente le seguenti:

- Realizzazione interruttore generale impianto
- Realizzazione quadro elettrico generale
- Realizzazione quadro elettrico cucina
- Realizzazione distribuzione principale (vie cavi)
- Realizzazione impianto di forza motrice
- Realizzazione impianto di illuminazione ordinaria
- Realizzazione impianto di illuminazione emergenza/sicurezza
- Realizzazione impianto rivelazione fumo (solo nei 2 depositi)
- Realizzazione impianto elettrico a servizio di tutti gli impianti meccanici

7. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi dovranno essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente il circuito, quando si produce una sovracorrente dovuta a sovraccarico o cortocircuito.

PROTEZIONE DAL SOVRACCARICO

Per la protezione dei conduttori dal sovraccarico dovranno essere installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti del circuito prima che possano provocare un surriscaldamento nocivo, dell'isolante, dei collegamenti, dei terminali o dell'ambiente esterno.

Tali dispositivi possono essere installati in qualsiasi punto della condotta, purché a monte non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una condotta avente corrente di impiego IB e portata IZ si deve installare nel circuito della condotta

stessa un dispositivo di protezione avente corrente nominale I_N e corrente convenzionale di funzionamento I_F che soddisfino le condizioni conseguenti:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1.45 \times I_Z$$

PROTEZIONE DAL CORTOCIRCUITO

Per la protezione dei conduttori dal cortocircuito dovranno essere installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti dal circuito prima che possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici dei conduttori e delle relative connessioni.

Tali dispositivi dovranno essere installati all'inizio della condotta.

Per assicurare la protezione contro i cortocircuiti di una condotta il dispositivo di protezione deve rispondere alle seguenti condizioni:

avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti consiste nelle misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive. Questa protezione potrà essere totale o parziale:

PROTEZIONE PARZIALE

Le parti attive dovranno essere racchiuse entro involucri o poste dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP_{XXB} o IP_{XXD} nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Gli involucri e le barriere dovranno essere saldamente fissate e avere sufficiente stabilità e durata nel tempo. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, per aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;

- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco; la richiusura del circuito deve poter avvenire soltanto dopo che la barriera è stata rimessa al suo posto;
- interposizione di una barriera intermedia con grado di protezione almeno IPXXB che impedisca il contatto con le parti attive e sia rimovibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

PROTEZIONE TOTALE

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione, in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici a cui potrà essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare alle relative Norme.

9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRECTI

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con le parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

PROTEZIONE CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO NEI SISTEMI TT

Tutte le masse del sistema TT dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante un apposito conduttore di protezione separato da quello di neutro.

Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, dovranno essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione. Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

U_L è la tensione di contatto limite; i valori convenzionali sono 50V in c.a. e 120V in c.c. non ondulata.

R_E è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} è la corrente nominale differenziale in ampere.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s. Si adotteranno i dispositivi di protezione differenziale che garantiranno la sicurezza impiantistica dell'utente anche con valori della resistenza di terra relativamente elevati.

10. QUADRI ELETTRICI bt

I quadri elettrici dovranno essere muniti di targhette indelebili applicate sul fronte quadro per l'identificazione delle apparecchiature. La targa, che potrà essere posta anche dietro la portella, dovrà riportare in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC).

Per i quadri aventi corrente nominale monofase minore o uguale a 32A, il costruttore dovrà effettuare le seguenti prove, in accordo con la Norma CEI 23.51.

I circuiti a tensione minore di 50 V, dovranno essere opportunamente separati dai circuiti a tensione più elevata. Nei quadri elettrici a più file di moduli, dovrà essere dedicata una fila di moduli a tali circuiti. I morsetti di tali circuiti dovranno essere separati mediante opportuni separatori dai circuiti a tensione più elevata.

Gli involucri dei quadri dovranno essere rispondenti alle indicazioni delle Norme CEI 23.48 e CEI 23.49.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelti in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

11. CANALIZZAZIONI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati dalla struttura edile ecc. Negli impianti si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

CAVIDOTTI

Tutte le tubazioni per posa interrata, dovranno essere del tipo in polietilene nero ad alta densità, a doppio strato, corrugato esternamente e liscio internamente, con resistenza allo schiacciamento di 750N. I cavidotti interrati a protezione delle linee in cavo dovranno essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare e da attrezzi manuali di scavo. Sarà inoltre consigliabile che i percorsi interrati dei cavi siano segnalati con nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2m al di sopra dei tubi, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi. In generale i cavidotti dovranno essere interrati ad almeno 0,6m tra la parte più alta del cavidotto e la superficie del suolo; in orizzontale i cavidotti dovranno essere posati ad almeno 1,5m dai confini della proprietà.

CANALI PORTACAVI IN PVC

I canali portacavi saranno conformi alla Norma CEI 23-19 e presenteranno il marchio italiano di qualità IMQ. Saranno realizzati in PVC autoestinguento e dovranno avere un coefficiente di riempimento non superiore al 50% secondo la Norma CEI 23-31. Dovranno essere disponibili in diversi colori. Il coperchio deve essere smontabile solo con l'uso di un attrezzo. Il canale deve essere suddiviso in 3 o 4 scomparti secondo le indicazioni di progetto. Le scatole portapparecchi dovranno essere conformi ai principali standard europei per il successivo montaggio di frutti di comando e presa modulari. I canali dovranno essere installati utilizzando tutti i pezzi speciali quali giunti,

angoli, derivazioni etc. al fine di ottenere ad installazione avvenuta almeno il grado di protezione IP 40.

TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; il diametro del tubo dovrà comunque essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o i tubi stessi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 20mm.

La dimensione delle cassette di derivazione verrà scelta in corso d'opera, in funzione del numero delle tubazioni afferenti e alle linee entranti/uscenti ed in modo da garantire spazio sufficiente ad eventuali ampliamenti ed agili interventi di manutenzione.

I tubi per posa sottointonaco o a pavimento dovranno essere in PVC corrugato flessibile autoestinguente serie pesante a Norma CEI 23.14; le cassette di derivazione dovranno essere del tipo per posa sottointonaco in polistirolo con coperchio in policarbonato color avorio.

I tubi per posa a vista dovranno essere in PVC rigido autoestinguente serie pesante a Norma CEI 23.8; le cassette di derivazione dovranno essere del tipo per posa a vista in polimero con pareti lisce e coperchio fissato con viti in acciaio inox. Ove non diversamente specificato, il complesso tubi - raccordi - cassette di derivazione dovrà avere il grado di protezione minimo IP 55.

12. LINEE DI DISTRIBUZIONE

Le linee principali e secondarie per la distribuzione della forza motrice, dell'illuminazione e dei servizi ausiliari saranno realizzate con conduttori unipolari o multipolari a seconda delle specifiche riportate sugli schemi elettrici e planimetrici allegati, con isolamento non propagante l'incendio, disposte entro canalizzazioni predisposte. Le derivazioni verranno realizzate con appositi morsetti a cappello isolati o morsettiere e comunque tutte le linee entranti ed uscenti dovranno essere siglate con apposite targhette.

La sezione delle condutture è stata verificata in modo da non superare nell'esercizio ordinario la temperatura limite stabilita dalle norme e da garantire il coordinamento con il dispositivo di protezione.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CAVI bt

a) Isolamento dei cavi :

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria (tensione nominale $50 < V_n < 1000V$ 50Hz) dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/ 500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) Colori distintivi dei cavi :

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dei colori : nero, grigio (cenere) e marrone;

c) Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse;

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono:

- 0.75mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1.5mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2.2kW;
- 2.5mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2.2kW e inferiore o uguale a 3.5kW

- 4mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3.5kW.

d) Sezione minima dei conduttori neutri :

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme CEI 64-8.

e) Sezione dei conduttori di protezione :

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata calcolata come indicato in 543.1.1, oppure scelta come indicato in 543.1.1 delle norme CEI 64-8. La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a 2,5 mm² se sarà prevista una protezione meccanica ed a 4 mm² se non sarà prevista una protezione meccanica. Quando un conduttore di protezione sarà comune a diversi circuiti, la sua sezione dovrà essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente sezione più grande.

f) Sezioni minime del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati :

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente
 - 16mm² (Cu) 16mm² (Fe)
- non protetto contro la corrosione
 - 25mm² (Cu) 50mm² (Fe)

g) Propagazione del fuoco lungo i cavi :

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di

non propagazione secondo le Norme CEI 20-22. I cavi utilizzati nel presente progetto dovranno essere a Norme CEI 20-38 a bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, l'analisi, verifica ed eventuale ricalcolo delle sezioni indicate, sulla base dei componenti scelti e dei reali percorsi delle vie cavi, scelti in corso d'opera.

La Ditta Appaltatrice dovrà comunque prevedere tipologia di cavi elettrici, conformi alle ultimissime norme e leggi di settore, specificatamente per quanto riguarda la tipologia di isolanti.

13. UNITA' DI COMANDO E PRESE

Le prese di corrente monofase derivate da linea dorsale trifase con neutro, dovranno essere alimentate senza interrompere il conduttore di neutro della dorsale.

FRUTTI DI COMANDO MODULARI

I frutti modulari di comando luce dovranno avere portata 10 o 16A a 230V e dovranno far parte di una serie completa di apparecchi idonei per essere installati entro scatole portafrutto da incasso o da parete aventi il grado di protezione richiesto.

FRUTTI PRESA MODULARI

I frutti presa modulari dovranno essere del tipo 2P+T, con portata 10 o 16A o 10/16A a 230V, secondo indicazioni di progetto, aventi alveoli schermati e grado di protezione IP21. Dovranno inoltre far parte di una serie completa di apparecchi idonei per essere installati entro scatole portafrutto da incasso o da parete aventi il grado di protezione richiesto.

14. IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA

Per incarico professionale ricevuto, tale tipologia di impianto non sarà oggetto del presente progetto, in quanto lo stesso risulta presente..

Sarà invece onere della Ditta Appaltatrice, la misura della resistenza di terra, al fine di verificarne l'idoneo funzionamento ed efficacia.

15. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto dispersore di terra tramite conduttori in rame aventi una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6mm². Non sarà comunque richiesta una sezione superiore a 25mm² se il conduttore di protezione sarà in rame.

Saranno collegati in equipotenzialità le tubazioni dell'acqua, le tubazioni della fornitura del gas e tutte le ulteriori tubazioni metalliche entranti nell'edificio in oggetto. A tal fine non sarà necessario che ogni singolo componente della tubazione (tubo, manicotto, rubinetto, ecc.) sia collegato in equipotenzialità ma sarà sufficiente effettuare un solo collegamento nei punti suscettibili di introdurre potenziali pericolosi.

16. IMPIANTO ELETTRICO LOCALI DA BAGNO E DOCCIA

Per incarico professionale ricevuto, tale tipologia di impianto non sarà oggetto del presente progetto; la descrizione sotto riportata, comunque, definisce le condizioni tecniche da seguire per tale tipologia di ambienti.

I locali contenenti bagni e docce vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari. Le prescrizioni che seguono riguardanti le condutture, non si applicano in caso che le stesse siano incassate nelle pareti ad una profondità superiore a 5cm. Nei menzionati locali, le condutture dovranno sempre essere realizzate con cavi unipolari a 450/750V entro tubo in PVC o con cavi multipolari non provvisti di guaina metallica.

Nella ZONA 0, volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia, o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta con raggio di 1,2 m dal soffione della doccia, dal pavimento e dal piano orizzontale situato a 0,1m al di sopra del pavimento, non sono ammesse condutture, né dispositivi di sezionamento, protezione e di comando, né apparecchi utilizzatori.

Nella ZONA 1, volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o dal piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta con raggio di 1,2m dal soffione della doccia, dal pavimento e dal piano orizzontale situato a 2,25m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25m al di sopra di questo fondo. I componenti elettrici

dovranno avere grado di protezione almeno IPX4 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua; sono ammesse le sole condutture necessarie per l'alimentazione degli scaldacqua che in tale zona sono tollerati; non dovranno essere installati dispositivi di sezionamento, protezione e di comando; unità per vasche da bagno per idromassaggio che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggio, possono tuttavia venire installate nella parte della Zona1 che si trova sotto la vasca da bagno , a condizione che siano realizzati i collegamenti equipotenziali e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

Nella ZONA 2, volume delimitato dalla superficie verticale della Zona1, dalla superficie verticale situata a 0,6m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento, e dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento, (in assenza del piatto doccia non c'è la Zona2), sono ammesse le sole condutture necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tale Zona. I componenti elettrici dovranno avere grado di protezione almeno IPX4 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua. Non dovranno essere installati dispositivi di sezionamento, protezione e di comando, mentre si possono installare scaldacqua, apparecchi di illuminazione e di riscaldamento di Classe I purchè protetti da interruttori differenziali aventi $I_d=30\text{mA}$ e di Classe II ed unità di Classe I purchè protette da interruttore differenziale avente $I_d=30\text{mA}$ e di Classe II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per esempio aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.

Nella ZONA 3, volume delimitato dalla superficie verticale esterna della Zona2 (in assenza del piatto doccia dalla superficie verticale esterna della Zona1), dalla superficie verticale situata a 2,40m dalla superficie precedente e parallela ad essa, dal pavimento e dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento. I componenti elettrici dovranno avere grado di protezione almeno IPX1 o IPX5 nel caso che per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua. Sono ammesse le condutture, prese a spine purchè protette da interruttori differenziali aventi $I_d=30\text{mA}$, interruttori ed altri apparecchi di comando.

Nelle ZONE 1, 2 e 3, sono ammessi tiranti isolanti per azionare interruttori e pulsanti del tipo con azionamento a mezzo di tiranti ed alimentati da un circuito SELV a tensione non superiore a 12V in c.a. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle ZONE 0, 1 e 2, elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da

uno schermo metallico messo a terra, collegato al collettore equipotenziale supplementare il quale deve collegare tutte le masse estranee delle ZONE 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone (per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno).

17. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice sarà costituito da linee di distribuzione dell'energia e dalle prese a spina, dislocate nell'edificio rispettando i punti segnalati nei disegni allegati.

Tutte le linee che alimenteranno quadri di distribuzione e punti di utilizzazione sono state dimensionate in modo da soddisfare le esigenze di funzionamento calcolate o presunte, e verificando il coordinamento con l'interruttore magnetotermico posto a monte.

Le linee di distribuzione alle prese a spina dovranno essere di sezione non inferiore a 2.5mmq, cui corrisponde, in tali condizioni di posa, una portata massima in regime permanente di 17.5A; pertanto ciascun circuito sarà protetto a monte da un interruttore da 16A e potrà raggruppare centri per complessivi 3000W.

Le prese a spina dovranno essere del tipo ad alveoli protetti conformi alle disposizioni delle Norme CEI 23-16 e 23.5. Le prese a 2P+T 10/16A bipasso con alveoli schermati sono spesso preferite per la loro versatilità, mentre nei punti di utilizzo di lavabiancheria e lavastoviglie, dotate solitamente di spine di tipo tedesco (Schuko), è preferibile installare prese tipo P30 con terra laterale e centrale, adatte a ricevere sia spine del tipo Schuko sia quelle a poli allineati.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL, al fine di verificare che la posizione dei vari punti presa o punti di alimentazione utenza, siano conformi con gli ultimi aggiornamenti di progetto architettonico/necessità sopraggiunte per scelte di gestione locali.

18. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il conduttore minimo installabile dovrà essere di sezione non inferiore a 1.5mmq, cui corrisponde una portata massima in regime permanente di 12.6A; pertanto ciascun circuito di illuminazione sarà protetto da un interruttore da 10A e potrà raggruppare centri per complessivi 1000W.

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

19. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto d'illuminazione di sicurezza, sarà costituito da lampade a LED con sorgente autonoma di alimentazione in caso di mancanza di rete, complete di dispositivo di ricarica e led di segnalazione dello stato di carica degli accumulatori.

Il numero, le caratteristiche illuminotecniche e la dislocazione delle lampade di emergenza, garantiranno un grado di illuminamento sufficiente a permettere l'evacuazione dei locali.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

20. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ESTERNA

L'impianto d'illuminazione esterna, sarà costituito da lampade a LED con grado di protezione minimo IP55 e con verniciatura/caratteristiche tali da sopportare l'aggressione degli agenti atmosferici e del salino.

La tipologia e l'installazione dovranno garantire un'adeguata illuminazione delle aree e congiuntamente non inficiare la corretta visione dei percorsi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

21. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMO INCENDIO

I locali identificati come "deposito", dovranno essere provvisti di un adeguato impianto di rilevazione automatica della presenza di fumo o incendio realizzato in accordo alle disposizioni della Norma UNI 9795 e sarà costituito da centrale antincendio a microprocessore con loop analogici, in grado di controllare lo stato, il servizio, le anomalie ed i parametri di funzionamento e la comunicazione remota degli eventi di allarme, da rilevatori di fumo analogici ed indirizzabili, installati mediante apposite basi di fissaggio, da pulsanti antincendio manuali a rottura di vetro e da segnalatori acustici con ripetitori ottici lampeggianti.

Potrà inoltre, essere previsto un canale di comunicazione a priorità dedicata con il servizio di vigilanza, che permetta di individuare a distanza la tipologia, l'ubicazione e l'estensione della zona allarmata.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di riverificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

22. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA ALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà fornire la documentazione tecnica "as built" completa di tutti gli impianti eseguiti anche se non espressamente indicata.

Dovranno essere pertanto aggiornati i disegni di progetto ogni volta che verranno apportate delle modifiche, sia che siano richieste dalla Direzione Lavori, sia che si rendano necessarie per esigenze installative. In questo caso dovranno essere riportate tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie e dovranno essere aggiunti tutti gli schemi elettrici di collegamento e le planimetrie, come indicato nella presente relazione e comunque tali da dare una visione esauriente e chiara dell'impianto, così come sarà a montaggi ultimati, al fine di permetterne la manutenzione senza ulteriori rilievi.

Gli schemi funzionali conterranno tutti i riferimenti e le indicazioni necessari ad una facile lettura degli stessi ed alla individuazione dei contatti di ogni relè.

L'impresa installatrice dovrà consegnare la relazione tecnica di conformità degli impianti alle Norme ed alle Leggi vigenti, firmata dal Legale rappresentante della Società e da un Tecnico iscritto all'Albo professionale di competenza.

È inoltre a carico dell'Appaltatore la compilazione del modello di trasmissione della dichiarazione di conformità all'I.S.P.E.S.L. e all'ARPA competente di zona, per la denuncia ed omologazione dell'impianto dispersore di terra (D.P.R. n.462 del 22/10/2001).

La documentazione tecnica dovrà essere fornita in triplice copia cartacea ed una su supporto informatico.

23. MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI

I collaudi consisteranno nelle seguenti verifiche e prove elementari che verranno eseguite nel corso o al termine della costruzione secondo un programma stabilito dalla Direzione Lavori; l'elenco di seguito riportato è da intendersi puramente indicativo e non esaustivo, in quanto ogni tipologia di apparecchiatura ed impianto, richiede interventi specifici oltre che normativi, anche su indicazioni della stessa casa di costruzione.

- verifica dell'accessibilità delle passerelle e dell'esistenza dei coperchi dove necessario;

- prova della inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni, secondo Norme CEI e prescrizioni della Direzione Lavori;
- prova di sfilabilità dei conduttori entro i tubi o canalette
- verifica di tutte le raccorderie e cassette montate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio;
- verifica della dislocazione delle armature illuminanti, prese, interruttori e di tutte le apparecchiature in genere, nonché di tutti i collegamenti, sia di potenza che ausiliari, in relazione ai disegni e schemi elettrici di montaggio originali ed alle variazioni eventualmente apportate in accordo con la Direzione Lavori durante i montaggi;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
- controllo dell'isolamento elettrico dei motori, quadri, cavi di alimentazione, rami dei circuiti derivati e di tutte le apparecchiature in genere.
- verifica del corretto senso di rotazione dei motori
- misurazione della resistenza dell'impianto di messa a terra;
- prove di tensione sull'intero impianto o su sezioni dell'impianto stesso, intese a stabilire che non si provochino scariche fra le parti in tensione o fra queste e la massa;
- verifica della ripartizione dei carichi monofasi sui quadri di distribuzione e manovra B.T.: i carichi dovranno risultare quanto più possibile equilibrati;
- verifica del funzionamento di tutti gli organi elettrici e meccanici dei quadri di distribuzione e verifica delle regolazioni dei relè degli interruttori e dei teleruttori;
- verifica del funzionamento di tutti gli apparecchi di segnalazione, controllo ed allarme dislocati sui quadri e sull'impianto;
- verifica della caduta di tensione negli impianti, con controllo delle sezioni e dei carichi previsti o, per quanto possibile, sottoponendo l'impianto a carichi corrispondenti ai carichi nominali;
- verifica in generale della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e del Committente, in particolare Norme CEI e Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

- controllo della messa a terra di tutte le reti in tubazioni, delle passerelle e delle strutture metalliche;
- controllo a vista dei provvedimenti presi per realizzare la tenuta stagna dove richiesta delle custodie, quadri, batterie e prove dirette di tenuta;
- verifica della messa a terra di tutte le prese installate nell'impianto: degli schermi dei cavi e delle carcasse delle apparecchiature che la richiedano;
- verifica delle sezioni dei conduttori di terra;
- verifica della siglatura dei cavi e dei conduttori;
- verifica dei livelli di illuminamento.

Tutte le misure e verifiche dovranno essere effettuate da personale tecnico qualificato e dotato di tutte le strumentazioni ed apparecchiature necessarie.

Oltre ai collaudi di cui ai precedenti punti sarà richiesta, quale prova finale di accettazione, la messa in servizio e conseguente verifica del corretto funzionamento degli impianti singoli e nel loro complesso, secondo le modalità e funzionalità indicate dalla Direzione Lavori.

24. ELABORATI DI PROGETTO

Prima di iniziare i lavori, l'Installatore dovrà verificare le dimensioni indicate negli elaborati grafici di progetto con quelle effettivamente ricavate dalle opere edili, avvertendo in tempo utile la D.L. per eventuali discordanze che pregiudichino la corretta esecuzione degli impianti; inoltre dovrà assicurarsi che i disegni in suo possesso siano quelli di ultima esecuzione.

L'installatore è tenuto a presentare, per approvazione da parte della D.L., tutti i disegni esecutivi e particolareggiati di tutte le opere edili ed impianti e schemi elettrici.

Firenze, Novembre 2021

IL TECNICO
Ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto
Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.02

SOMMARIO

OGGETTO E DISCIPLINARE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	2
RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	3
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	8
DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI	9
OPERE E SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE E COMPONENTI	12
DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALL'APPALTATORE.....	21
MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI.....	22

OGGETTO E DISCIPLINARE DEL PROGETTO ESECUTIVO

La presente relazione ha per oggetto la ristrutturazione di una porzione di locali, che saranno adibiti a scuola dell'infanzia, con tutti i locali annessi ed accessori, quali servizi igienici, spogliatoi, refettorio, depositi, lavanderia, etc.

L'esecuzione delle opere è regolata dalle disposizioni della seguente relazione tecnica; eventuali variazioni operate in fase esecutiva dovranno essere segnalate ed approvate dalla Direzione Lavori.

L'esecuzione di tutti i lavori sia a misura che a corpo, dovrà essere condotta con la massima precisione, in conformità ai disegni e alle prescrizioni fornite. La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di applicare tutte le buone norme e le migliori pratiche della tecnica costruttiva e di attenersi alle disposizioni relative alla prevenzione degli infortuni in vigore all'atto di esecuzione dei lavori. Il progetto potrà anche non comprendere tutti i particolari degli impianti e delle forniture, ma la Ditta appaltatrice è comunque tenuta ad eseguire tutte le opere necessarie a rendere gli impianti completi e finiti a regola d' arte anche nelle parti accessorie. Con l'acquisizione dell'appalto la Ditta appaltatrice accetta esplicitamente e fa proprio il presente progetto, dichiarando di averlo esaminato, controllato e di aver eseguito tutti i calcoli ritenuti opportuni.

In ottemperanza a quanto richiesto nell'art. 7 del Decreto 22/01/2008 n. 37 recante norme per la sicurezza degli impianti, l'esecutore, alla conclusione dei lavori, sarà tenuto a consegnare la dichiarazione di conformità redatta in base a quanto prescritto nell'Allegato I al Decreto stesso nel numero di copie necessario, completa dello schema degli impianti realizzati con aggiornamento sia degli elaborati planimetrici che di quelli funzionali e del registro contenente i risultati delle verifiche tecniche e strumentali eseguite sugli impianti ai sensi della parte 6 della Norma CEI 64-8.

Dovrà inoltre essere consegnato il fascicolo di conduzione e manutenzione dell'impianto elettrico con i manuali di istruzione, programmazione e funzionamento di ogni apparecchiatura; tale fascicolo dovrà contenere le operazioni di manutenzione da eseguire e le scadenze temporali con cui dovranno essere effettuate.

La Ditta Appaltatrice delle opere, dovrà, inoltre, analizzare e verificare le soluzioni proposte, sulla base del layout e conformazione dei locali, in particolar modo per quanto concerne la distribuzione (nel suo senso più ampio) e annesse/derivanti lunghezze in gioco; il tutto finalizzato alla realizzazione e consegna di un'opera che sia normativamente coerente e conforme, ma anche funzionale e funzionante.

La Ditta Appaltatrice, inoltre, avrà l'onere di riprogettare as-built, le opere che in fase di appalto o realizzazione, saranno modificate (anche in minima parte), sia per quanto concerne la logica e sia per quanto concerne l'utilizzo di marche e modelli differenti da quanto previsti.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:

- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DM n° 236 14.06.1989
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
- DM 18.09.2002
Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- L.R. n°15 del 18.06.2007
Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
- L.R. n°57 del 21.06.1998
Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

- CEI 11.27
Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 17.13/2
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari.
Parte 1: Prescrizioni generali.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti a regola d'arte, come prescritto dalla Legge 01.03.1968, n° 186. I materiali e gli impianti elettrici dovranno essere forniti ed eseguiti in conformità alle Leggi e alle Norme vigenti in materia di impianti elettrici all'atto dell'esecuzione dei lavori. Le principali fonti legislative che regolano la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici, sono le seguenti:
- DL n°81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR n°503 del 27.07.1996
Regolamento recante Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- Legge n°186 del 01.03.1968
Materiali ed apparecchiature per installazioni elettriche
- DM n° 37 del 22.01.2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- DM n° 236 14.06.1989
Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
- DM 18.09.2002
Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- L.R. n°15 del 18.06.2007
Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici
- L.R. n°57 del 21.06.1998
Disciplina per l'installazione degli impianti elettrici ed elettronici.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Le normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- CEI 11.17
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11.27
Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 17.13/2
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 2 : Prescrizioni particolari per condotti sbarre
- CEI 17.13/3
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI 20-19/1
Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 20-20/1
Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-3 (EN60898)
Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.
- CEI 23-31 (EN3764C)
Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portatavi e portapparecchi
Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-39 (EN50086-1)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-42 (EN61008-1)
Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari Parte 1: Prescrizioni generali.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- CEI 23-44 (EN61009-1)
Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per impianti domestici o similari.
Parte 1: Prescrizioni generali.
- Norme CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 34-111 (CEI EN50172)
Sistemi di illuminazione di emergenza
- CEI 64.8
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI EN 60849 (CEI 100-55)
Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
- CEI 306.6 (CEI EN 50173-1)
Tecnologie dell'informazione – Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.

Le Guide normative del Comitato Elettrotecnico Italiano CEI e relative varianti ed in particolare:

- Guida CEI 64.12
Impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Guida CEI 64.14
Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Guida CEI 64.50
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
- Guida CEI 64.53
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Guida CEI 64.57
Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Impianti di piccola distribuzione distribuita

Le normative dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI ed in particolare:

- UNI EN 12464-1
Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- UNI EN 1838
Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza.
- UNI 9795
Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio.

In aggiunta alle Leggi e Norme tecniche precedentemente elencate, la Ditta installatrice dovrà altresì fare riferimento a:

- Le prescrizioni e normative di cui alle tabelle di unificazione UNEL
- Le prescrizioni di collaudo dell'istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ.
- Le disposizioni particolari dell'ASL.
- Le disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- I regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ENEL-TELECOM.

N.B.: tutte le norme e leggi sopra elencate, si intendono comprensive di tutti gli eventuali aggiornamenti, rettifiche, sostituzioni ed integrazioni.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Caratteristiche elettriche

La fornitura dell'energia in bassa tensione 400V, realizzata a cura dell'ente distributore e installata nel vano sottoscala al piano terra; è oggetto di incarico la realizzazione di un interruttore generale di impianto, da installarsi a fianco del suddetto contatore, completo di circuito ausiliario per il comando della bobina a lancio di corrente, comandata da pulsante di sgancio da predisporre all'esterno dell'edificio in questione.

In base alla classificazione dei sistemi di distribuzione (CEI 64.8), l'impianto in oggetto rientra in un sistema TT che corrisponde al sistema elettrico in cui l'utenza è alimentata dalla rete pubblica di bassa tensione con neutro collegato a terra dall'Enel mentre le masse dell'impianto sono collegate a terra tramite l'impianto di terra del Cliente.

Le caratteristiche elettriche dell'impianto sono le seguenti:

- tensione di alimentazione circuiti 400/230V
- frequenza nominale circuiti di alimentazione 50Hz
- caduta di tensione massima ammessa 4%
- fattore di potenza medio ($\cos\phi$) 0.9 in ritardo

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico; all'occorrenza, sarà onere della Ditta Appaltatrice, rimodellare il progetto sulla base delle nuove informazioni.

Marche e case costruttrici di riferimento

I materiali, la posa in opera ed in generale tutti gli impianti previsti nel progetto esecutivo dovranno presentare le caratteristiche descritte nel presente documento e negli elaborati, ferma restando l'osservanza di Leggi, Norme tecniche e circolari.

La progettazione degli impianti in oggetto è stata elaborata utilizzando come riferimento le caratteristiche tecniche, funzionali e dimensionali dei prodotti e delle apparecchiature di seguito elencati.

La ditta è libera di offrire prodotti ed apparecchiature diverse da quelle elencate purché di pari caratteristiche tecniche e che comunque saranno soggette ad approvazione della Direzione Lavori/Committente che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga tecnicamente adeguate.

Apparecchiature della serie civile a vista	GEWISS - BTICINO - equivalente
Cavi e conduttori	Rispondenti alle Norme CEI – IEC
Illuminazione di sicurezza	BEGHELLI - OVA – equivalente
Illuminazione ordinaria	GRUPPO RAINA FORMALIGHTIN IDEALLUX equivalente
Quadri elettrici ed apparecchiature bt	BTICINO - GROUPE SCHNEIDER – equivalente
Canalette e vie cavi	ARNOCANALI – BOCCHIOTTI - equivalente
Scatole di derivazione e tubazioni	GEWISS - BTICINO - equivalente
Tubazioni in genere	Rispondenti alle Norme CEI – IEC
Rivelazione fumo-incendio	NOTIFIER - SIEMENS - equivalente

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

Smantellamenti

Lo smantellamento degli impianti esistenti sarà incarico di altra categoria d'opera e pertanto è da ritenersi escluso dal presente progetto.

La ditta Appaltatrice dovrà, comunque, prendersi carico dell'eventuale supporto/assistente da fornire allo smantellatore, relativamente ai componenti più complessi o per quanto concerne le apparecchiature sotto tensione.

Impianto dispersore di terra

Sarà onere della ditta Appaltatrice, verificare strumentalmente che l'impianto in questione sia funzionale alle necessità della committente e che risponda alle normative e leggi vigenti in materia.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Quadri elettrici di distribuzione bt

I quadri elettrici di distribuzione bt saranno costituiti da carpenterie in materiale plastico, adatti al contenimento delle apparecchiature di sezionamento, protezione e comando dei circuiti di distribuzione primaria (sottoquadri, processi, ecc.) e secondaria (forza motrice, illuminazione ordinaria e di sicurezza e circuiti ausiliari). I quadri saranno installati nei locali indicati in planimetria.

I quadri elettrici bt previsti dal progetto esecutivo saranno i seguenti:

IG: Interruttore generale impianto

QG: quadro generale impianto

QC: quadro cucina

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelta in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

Distribuzione primaria e secondaria

La distribuzione primaria, sarà realizzata con:

- utilizzo di canaline portacavi in materiale plastico, installate a parete nel controsoffitto del corridoio centrale

La distribuzione secondaria, sarà realizzata con:

- AULE/DEPOSITI: con canalina o tubazione in materiale plastico, installato a vista su parete o soffitto
- WC/SPOGLIATOI/CUCINA: con tubazioni in materiale plastico corrugato, per posa sottotraccia

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria sarà realizzata con lampade a LED per installazione a soffitto, parete o controsoffitto, grado di protezione minimo IP40.

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il conduttore minimo installabile dovrà essere di sezione non inferiore a 1.5mmq, cui corrisponde una portata massima in regime permanente di 12.6A; pertanto ciascun circuito di illuminazione sarà protetto da un interruttore da 10A e potrà raggruppare centri per complessivi 1000W.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione di emergenza/sicurezza

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con lampade autoalimentate a sorgente LED, corpo in materiale plastico, grado di protezione IP40 minimo (IP65 per esterno), durata 1h.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con le medesime lampade di cui sopra, ma dotate di pittogramma indicante la via di esodo.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna, sarà costituita da lampade a LED con grado di protezione minimo IP55 e con verniciatura/caratteristiche tali da sopportare l'aggressione degli agenti atmosferici e del salino.

La tipologia e l'installazione dovranno garantire un adeguata illuminazione delle aree e congiuntamente non inficiare la corretta visione dei percorsi.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Rivelazione fumo/incendio

La supervisione dei locali deposito, sarà affidata a sistemi elettronici indirizzati di rivelazione puntiforme, le vie di fuga saranno munite di segnalatori ottico/acustici, pulsanti manuali di allarme, magneti per il mantenimento dell'apertura porte REI. Sarà inoltre prevista la remotizzazione degli allarmi per mezzo di combinatore telefonico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di riverificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

Opere edili ed affini

Tutte le opere edili di formazione tracce, scavi e forometrie, saranno affidate ad altra categoria d'opera.

Sarà comunque onere della ditta Appaltatrice, l'effettuazione di assistenza supporto e coordinamento con altre figure professionali, al fine della realizzazione di opere condivise.

OPERE E SPECIFICHE TECNICHE APPARECCHIATURE E COMPONENTI

Quadri elettrici di distribuzione bt

Centralini a tenuta stagna IP65. Materiale in polistirene rinforzato resistente agli urti . Telaio e frontale amovibile a partire dalla versione a 2 file . Guida a due posizioni per prodotti modulari e interruttori scatolati . Distanza tra le guide: 150 mm . Installabilità di piastre preforate e pannelli pieni per il montaggio di prodotti non modulari . Fissaggio diretto della presa di corrente sul lato del centralino a partire dalle versioni a 2 file . Maniglia accessoriabile con serratura, coperchio e piastra frontale piombabili . Portello e centralino completamente reversibili . Passacavi ad entrata diretta in dotazione

Caratteristiche tecniche: . Colore scatola: grigio chiaro L750A . Colore coperchio: grigio scuro RAL 7035 . Colore finestra: blu trasparente . Grado di protezione: IP65 – IK09 . Autoestinguento : 750°C . Doppio isolamento classe II . Tensione nominale di esercizio: 400 V AC – 50/60 Hz . Tensione nominale di isolamento: 400 V AC – 50/60 Hz . Corrente di cortocircuito: 10 kA . Temperatura di stoccaggio e installazione: Centralini da quattro a otto moduli: da -15°C a +55°C (+70°C/24 H) Centralini da dodici a diciotto moduli: da -25°C a +55°C (+70°C/24 H) . Temperatura di esercizio: da -25°C a 40°C

Completo di serratura a chiave

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare che i dati comunicati dall'Ente distributore sia conformi a quelli di progetto e conseguentemente analizzarne l'eventuale impatto sull'intero sistema elettrotecnico.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare, sulla base della casa costruttrice dei componenti scelta in fase di gara, che il sistema di protezione e distribuzione, sia conforma alle vigenti normative e leggi; tale onere comprenderà anche la riformulazione di eventuale documento costruttivo.

Distribuzione primaria e secondaria

La distribuzione primaria:

Canalina con funzioni portacavi e porta apparecchi, realizzata in PVC rigido non propagante la fiamma, idonea per installazioni a parete e soffitto di impianti elettrici e/o sistemi di comunicazione con tensioni fino a 1000 V in corrente alternata e/o 1500 V in corrente continua e certificata da IMQ secondo la norma EN 50085. Canalina completa di componenti ed accessori per ridurre al minimo lavorazioni e adattamenti in opera e scatole porta apparecchi conformi ai principali standard europei. Fondo degli elementi rettilinei dotato di imbutiture per il fissaggio di separatori e scatole porta apparecchi; coperchio smontabile solo con attrezzo anche senza l'applicazione delle traversine per la tenuta dei cavi (idoneità all'installazione in ambiente aperto al pubblico secondo la norma CEI 64-8) e dotato di pellicola di protezione dai

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

danneggiamenti superficiali durante l'installazione. Componenti con aggancio a scatto sul corpo del canale a tenuta rinforzata, dotati di alette di sottomissione fra corpo e coperchio. Canalina idonea alla realizzazione di impianti di cablaggio strutturato, con le seguenti caratteristiche : angoli interno ed esterno variabili (escursione da 70° a 120°); separazione e segregazione dei circuiti all'interno di sotto-scomparti (con utilizzo di apposito coperchio copriscomparto); scatole di derivazione con setti separatori amovibili su due livelli e vano porta etichetta per identificazione del nodo di derivazione; scatole porta apparecchi con profondità 57 mm per alloggiamento dei frutti di rete. Grado di protezione assicurato dall'involucro (secondo la norma EN 60529): IP40. Grado di resistenza agli urti durante l'installazione e l'utilizzo: 5 Joule.

La distribuzione secondaria:

Tubi corrugati autoestinguenti FMP

- Materiale: a base di PVC rigido
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5°C
- Temperatura minima: classe 2 -5°C
- Temperatura massima classe 1 $+ 60^{\circ}\text{C}$
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

Colori:

- NERO, VERDE, AZZURRO, LILLA, BIANCO, MARRONE

Certificazioni:

- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11
- Per applicazioni con cemento liquido autolivellante si consiglia l'utilizzo del tubo corrugato specifico BICOFLEX
- IMQ EN 61386-22

Tubi rigidi autoestinguenti privi di alogeni HALO

- Indicato per l'installazione in ambienti pubblici ove si esige la non propagazione della fiamma ed emissioni prive di alogeni in caso di incendio.
- Materiale: termoplastico, autoestinguente, privo di alogeni
- Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Resistenza agli urti: classe 3 2kg da 10 cm a -5°C
- Temperatura minima: classe 2 -5°C
- Temperatura massima classe 1 $+ 60^{\circ}\text{C}$
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min
- Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- Resistenza al fuoco: supera "Glow wire test" (filo incandescente) alla temperatura di 850°C secondo la norma CEI EN 60695-2-11
- Curvabilità diametri 16-20 -25, curvabili a freddo (con molla MPTN) Norme: CEI EN Sistema: con MSHN, CIHN, RSHN, PRH costituisce un "sistema" chiuso con protezione IP 67.
- Colori:
GRIGIO CHIARO RAL 7035
- Certificazioni:
IMQ EN 61386-21

Cavi elettrici

Norma di riferimento CEI UNEL 35310 Descrizione del cavo Anima Conduttore a corda flessibile di rame rosso Isolante Elastomerico reticolato di qualità G17 Colori disponibili - Da 1,5 a 6 mm² : giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, grigio - Da 10 a 25 mm² : giallo/verde, nero - Da 35 a 240 mm² : giallo/verde, nero Marcatura Stampigliatura FG17: FG17 Afumex 90 PLUS 450/750 V 1x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) Applicazioni Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc. Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

Illuminazione ordinaria

ILLUMINAZIONE ESTERNA

CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.

VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi.

Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529

Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

CARATTERISTICHE PRINCIPALI Classe sicurezza fotobiologica RG0 Ethr (* Richiedere in sede la distanza dal punto di osservazione, se necessaria) Temperatura colore 4000 K CRI 70 N° LED 24

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

Potenza LED 23 W Potenza assorbita 24.8 W Flusso luminoso 3970 lm Flusso luminoso uscente - Temperatura ambiente -20°C ÷ + 40°C Classe di isolamento II Grado di protezione IP65 Montaggio su palo ø60, a parete Peso 4.50 Kg Norme di riferimento EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3. Prodotto conforme alle normative antiinquinamento luminoso Mantenimento del flusso luminoso LED L80B20 80.000 h CARATTERISTICHE ELETTRICHE DI PILOTAGGIO Alimentazione elettronica 220-240V 50/60Hz Corrente LED 350mA Fattore di potenza ≥0,9 MATERIALI Corpo In alluminio pressofuso. Diffusore In vetro temperato sp. 4mm resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1/2001). Dotazione Protezione contro gli impulsi conforme alla EN 61547. Con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED Verniciatura In diverse fasi. Ad immersione per cataforesi epossidica per la resistenza alla corrosione e alle nebbie saline. Seconda mano di finitura con resina acrilica, ecologica, stabilizzata ai raggi UV. Colore grafite + argento Accessori

ILLUMINAZIONE SCALE PRINCIPALI/CUCINA/DEPOSITI

Corpo in policarbonato, dissipatore in terno in alluminio, schermo in policarbonato opale, sorgente luminosa a LED 1x32W, NON DIMMERABILE, gradi di protezione IP65, cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz, SDCM 3 step, CRI>80, lumen 3600lm, driver inclusive/integral, CCT 40, dimensioni 1200x52mm.

ILLUMINAZIONE INGRESSO PRINCIPALE, ATRIO, WC PT

Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Grado di protezione IP44. CRI 90. Completo di sistema DALI. Potenza max 28W.

ILLUMINAZIONE CORRIDOIO

Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. dimmerabile DALI (cod. DL) con funzione PUSH DIM. CRI>90. Grado di protezione IP44. RG0. Potenza 11W.

ILLUMINAZIONE AULE

Sospensione d'accento LED per l'illuminazione di aree commerciali IP65D. Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED.

Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimmerabile DALI con PUSH DIM function. Grado di protezione IP65D. IK07. Ra>90. RG0. 3SDCM. Prova al filo incandescente 850°C. Dimensioni circolari 600x480x160mm. Potenza 55,5W.

ILLUMINAZIONE BAGNI, SPOGLIAOTOI, ANGOLO MEDICO E LAVANDERIA

Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. Completa di sistema DALI (PUSH-DIM). Dimensioni 595x595x28(6)mm. CRI>90. Grado di protezione IP44. Prova al filo incandescente 850°C. RG0. Potenza 25,5W

Nel presente progetto vengono recepite le richieste/indicazioni della Committente, per quanto concerne la tipologia di corpi illuminanti e il quantitativo. Vengono difatti fornite tavole planimetriche e calcoli illuminotecnici (eseguiti da professionista terzo), che vengono riportati nel presente progetto.

Sarà comunque onere della Ditta Appaltatrice, analizzare e verificare che le condizioni illuminotecniche, sia tali da rispettare le indicazioni minime di norma e legge, sia in termini di lux, di uniformità e di abbagliamento.

Il comando dei vari corpi illuminanti avverrà prevalentemente da pulsante (ad eccezione delle zone comuni, ove è previsto un comando programmabile giornalmente da orologio) che agiranno su componenti Dali, atti a permettere la regolazione dell'intensità luminosa.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Prima della formulazione d'offerta e conseguente acquisto dei corpi illuminanti, è richiesto un preventivo coordinamento con la Committente, al fine di allineare le esigenze illuminotecniche con quelle estetiche/architettoniche.

Sistema Dali comando luci

Sistema elettronico di comando luci, comprensivo di tutti i componenti ed accessori necessari alla corretta esecuzione dell'opera, in conformità delle vigenti normative tecniche e sulla base delle richieste della Committente. Il sistema prevede corpi illuminanti con cablaggio interno atto a prevedere la dimmerizzazione/programmazione del singolo corpo illuminante, nonché componenti Dali dislocati in prossimità delle singole lampade, finalizzati a ricevere l'impulso da pulsante di comando manuale e

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

tramutarlo in comando specifico di immissione luminosa della lampada, attraverso sistema push dim. Sarà onere della Ditta Appaltatrice, verificare, analizzare e sviluppare idoneo sistema (comprensivo di tutti i componenti necessari), al fine di rendere il pacchetto illuminazione, finito, funzionante ed a regola d'arte.

Illuminazione di emergenza/sicurezza

Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Fascio simmetrico.

Installazione a parete e plafone ed incasso.

Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20.

Versioni SE

Autonomia 1h

Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso

Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035

Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca

Schermo Policarbonato trasparente

Potenza equivalente (W) 24

Sistemi di controllo TR

Sorgente luminosa LED

Alimentazione (V) 230

Temperatura ambiente 0°+40°C

Voltaggio (V) 230

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difforni da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Illuminazione esterna

CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.

VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).

VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi.

Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Grado di protezione IP65

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, coordinarsi con la Committente/DL ed analizzare/verificare che la scelta di eventuali corpi illuminanti anche leggermente difformi da quanto previsto nel presente progetto, non vada ad impattare sul risultato finale, sia in termini di resa illuminotecnica che di rispetto delle normative e leggi in vigore.

Rivelazione fumo/incendio

CENTRALE ANALOGICA DI RIVELAZIONE INCENDIO

Generalità: La centrale di rivelazione incendio sarà di tipo intelligente e sviluppata in conformità con le normative EN54-2 e 4. Dotata di 1 linea, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 198 dispositivi intelligenti. La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile. Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

Caratteristiche tecniche:

- Una linea con possibilità di collegare sino a 198 dispositivi intelligenti (99 rivelatori e 99 moduli d'ingresso/uscita) su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, la linea potrà essere collegata a stella o ad anello chiuso
- 1 uscita seriale RS232 disponibile per programmazione esterna o stampante
- display retroilluminato grafico a 8 righe per 20 colonne (128 x 64 punti)
- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- altre lingue disponibili
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- scritte programmabili: descrizione punto a 16 caratteri e descrizione zona a 16 caratteri
- 50 zone fisiche e 100 gruppi logici
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio Storico di 500 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 selezioni
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- tastiera con tasti multifunzione
- riattivazione uscite tacitate
- annullamento dei eventuali ritardi previsti
- tasti per selezione dei menù operatore
- tastiera multifunzione con frecce per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente
- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

Specifiche tecniche:

Numero di linee	1
Numero di zone	50 zone software
Numero di gruppi	100 gruppi ad attivazione diretta ed indiretta
Numero max. punti	99 rivelatori e 99 moduli e 1 uscita sirena
Ingresso rete	230 Vca +/- 15% 50Hz
Tensione nominale del sistema	da 19 a 29 Vcc
Alimentatore	1,8 A 24 Vcc
Corrente di ricarica	0,45 A
Uscite controllate per sirene	1 uscita 30Vcc 1 A
Uscite utenze esterne	1 non resettabile 24Vcc 1A
Uscita relè di allarme	contatto di scambio 30Vcc 1A
Uscita relè di guasto	contatto di scambio 30Vcc 1A
Uscite seriali	1 x RS232 standard
Dimensioni	366 x 265 x 111

RIVELATORE OTTICO

Rivelatore ottico indirizzabile di colore bianco senza base. Costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce. Dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità. Doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360°

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

programmabile lampeggiante o fisso. Indirizzamento a mezzo di selettori rotanti. Dotato di isolatore di corto circuito. Certificato CPR in accordo alla normativa EN 54 parte 7 e 17. Alimentazione 15-32Vcc. Temperatura di funzionamento da -30°C a +70°C. Umidità relativa sino a 93% senza condensa. Dimensioni: altezza 52mm e diametro di 102mm con base installata.

PULSANTE MANUALE INDIRIZZABILI

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro, da interno. Completo di scatola di montaggio. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Chiave di test. Installazione a vista e possibilità d'incasso. Morsettiera plug and play che ne facilita il cablaggio. Provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme. Indirizzamento a mezzo di selettori rotativi e con doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Vetro di rottura dotato di pellicola di protezione. Di colore rosso. EN54-11, EN54-17.

PANNELLO OTTICO-ACUSTICO INDIRIZZATO - EN54-3 E EN54-23

Pannello ottico acustico indirizzato EN 54.3/23 Bianco opaco con FILM Rosso e scritta rossa. Funzionamento con protocollo CLIP e ADV

SEGNALATORE ACUSTICO EN 54-3

Sirena indirizzabile alimentata dal loop con isolatore. Indirizzabile a mezzo di selettori rotanti. Potenza acustica di 97dB massimo a 1 metro con trentadue diverse tonalità e tre livelli sonori. Certificata CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 3. Alimentazione da loop 15-32Vcc. Corrente a riposo di 225 microA con isolatore e di 14,5mA a volume massimo. Temperatura di funzionamento da -25°C a +70°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP 65 in funzione del supporto utilizzato.

ELETTROMAGNETE DA 100KG/800 N

Fermo elettromagnetico dotato di piastra di ancoraggio con regolazione angolare. Pulsante per sblocco manuale. Protetto contro le inversioni di polarità. Tensione di funzionamento 24Vcc. Forza di tenuta di 100 Kg. Grado di protezione IP 54. Dimensioni: 110mm x 85mm x 38mm.

ALIMENTATORE AUSILIARIO 5A

Alimentatore ausiliario 24Vcc da 5A, a microprocessore, adatto all'utilizzo negli impianti di rivelazione incendio dove serve una fonte di alimentazione decentrata rispetto alla posizione della centrale. L'alimentatore è costituito da un box in acciaio progettato per facilitare l'installazione e l'uso. Questo alimentatore è dotato di un ingresso che può essere utilizzato per disattivare la ricarica delle batterie quando subentra una condizione d'allarme, aumentando di ulteriori 300mA la corrente disponibile sull'uscita. Questo sistema ottimizza l'utilizzo e aumenta la corrente disponibile, pur consentendo il completo monitoraggio e la protezione delle uscite. Esiste la possibilità di selezionare la durata di stand-by da 24 a 72 ore a seconda delle batterie montate. Compatibile con tensioni di rete da 110Vca fino a 230Vca.

RIE.02-RELAZIONE SPECIALISTICA E CAPITOLATO APPALTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.DOC

COMBINATORE TELEFONICO GSM TOUCH SCREEN

Combinatore telefonico GSM/GPRS con programmazione da display Touch-Screen da 2,8 multifunzione. Dotato di 6 ingressi di allarme configurabili e 4 uscite relè NCNA. Possibilità di comandare le uscite da remoto o a seguito di allarme di un ingresso. Uscita comandabile anche con uno squillo, 700 numeri di telefono programmabili, 25 messaggi di testo personalizzabili (SMS), 6 messaggi vocali da 20sec. l'uno; Controllo uscite relè tramite toni DTM o invio SMS. Controllo stato SIM, funziona di chiamata in viva voce, Log di 1000 eventi integrato. Modulo DualBand 900/1800Mhz e GPRS Class 10. Batteria di backup inclusa 1070mA litio. Alimentazione estesa 10,5-30Vdc. Assorbimento massimo in chiamata 300mA.

SOFTWARE

Applicativo rapido e intuitivo che tramite Excel permette di programmare le centrali incendio. Con un semplice click del mouse è possibile convertire le programmazioni tra i vari modelli di centrali, la generazione di report di programmazione professionali e completi, l'integrazione con i programmi di supervisione. Inoltre è possibile sfruttare la potenza di compilazione dati offerta da Excel stesso (es. copia/incolla). Compatibile con sistemi operativi fino a windows 10 e con office 365.

CAVO 2 CONDUTTORI 1,0MMQ - CEI 20-105;V2 - PH120

Cavo resistente al fuoco PH120, a 2 conduttori 1 mmq twistato e schermato di colore rosso conforme alla norma costruttiva CEI 20-105;V2 Euroclasse secondo regolamento UE305 2011 Cca s1b d1 a1.

Sarà onere della Ditta Appaltatrice, di verificare l'intero sistema, sulla base della marca produttrice scelta in fase di appalto, al fine di rendere l'impianto, comunque conforme e funzionale alle necessità e norme vigenti in materia.

DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà fornire la documentazione tecnica "as built" completa di tutti gli impianti eseguiti anche se non espressamente indicata.

Dovranno essere pertanto aggiornati i disegni di progetto ogni volta che verranno apportate delle modifiche, sia che siano richieste dalla Direzione Lavori, sia che si rendano necessarie per esigenze installative. In questo caso dovranno essere riportate tutte le indicazioni, i riferimenti e le quote necessarie e dovranno essere aggiunti tutti gli schemi elettrici di collegamento e le planimetrie, come indicato nel presente capitolato speciale d'appalto e comunque tali da dare una visione esauriente e chiara dell'impianto, così come sarà a montaggi ultimati, al fine di permetterne la manutenzione senza ulteriori rilievi.

Le unità di misura utilizzate saranno esclusivamente quelle del Sistema Metrico Internazionale.

I disegni verranno eseguiti nei formati UNI 963 serie A.

I segni grafici utilizzati per la stesura dei disegni e degli schemi elettrici saranno quelli previsti dalle edizioni più recenti delle Norme del C.T. 3 del C.E.I.

Gli schemi funzionali conterranno tutti i riferimenti e le indicazioni necessari ad una facile lettura degli stessi ed alla individuazione dei contatti di ogni relè.

Ogni cavo, conduttore, morsetto od altro apparecchio dovrà essere indicato con una sigla corrispondente alla realtà ed agli schemi di riferimento.

L'impresa installatrice dovrà consegnare la relazione tecnica di conformità degli impianti alle Norme ed alle Leggi vigenti, firmata dal Legale rappresentante della Società e da un Tecnico iscritto all'Albo professionale di competenza.

È inoltre a carico dell'Appaltatore la compilazione del modello di trasmissione della dichiarazione di conformità all'Ente competente di zona, per la denuncia di integrazione ed omologazione dell'impianto dispersore di terra (D.P.R. n.462 del 22/10/2001).

La documentazione tecnica dovrà essere fornita in triplice copia e su supporto informatico.

MISURE, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI

Collaudo preliminare materiali

La rispondenza alle specifiche del capitolato speciale d'appalto ed alle norme richiamate è obbligatoria per tutti i materiali di fornitura dell'Appaltatore compresi gli accessori.

La verifica di tale rispondenza sarà eseguita prima della messa in opera dei materiali stessi e sarà cura dell'Appaltatore richiedere tempestivamente l'intervento di un incaricato del Committente.

L'esito favorevole del collaudo preliminare non implicherà l'immediata accettazione dei materiali.

Questa accettazione avverrà solo ad impianto montato e collaudato in opera con risultato positivo.

Le prove effettuate sui materiali saranno quelle di "accettazione" previste dalle Norme CEI ad essi applicabili.

Verifiche e collaudi impianti

I collaudi consisteranno nelle seguenti verifiche e prove elementari che verranno eseguite nel corso o al termine della costruzione secondo un programma stabilito dalla Direzione Lavori:

- prova della inaccessibilità delle parti sotto tensione e delle protezioni, secondo Norme CEI e prescrizioni della Direzione Lavori;
- verifica di tutte le raccorderie e cassette montate, che non dovranno risultare danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni, viti e bulloni di serraggio;
- verifica della dislocazione delle armature illuminanti, prese, interruttori e di tutte le apparecchiature in genere, nonché di tutti i collegamenti, sia di potenza che ausiliari, in relazione

- ai disegni e schemi elettrici di montaggio originali ed alle variazioni eventualmente apportate in accordo con la Direzione Lavori durante i montaggi;
- verifica della buona esecuzione dei giunti e delle derivazioni dei conduttori elettrici ed esame delle connessioni terminali alle apparecchiature in genere;
 - controllo dell'isolamento elettrico dei quadri, cavi di alimentazione, rami dei circuiti derivati e di tutte le apparecchiature in genere;
 - verifica del corretto senso di rotazione dei motori;
 - misurazione della resistenza dell'impianto di messa a terra;
 - prove di tensione sull'intero impianto o su sezioni dell'impianto stesso, intese a stabilire che non si provochino scariche fra le parti in tensione o fra queste e la massa;
 - verifica della ripartizione dei carichi monofasi sui quadri di distribuzione e manovra bt: i carichi dovranno risultare quanto più possibile equilibrati;
 - verifica del funzionamento di tutti gli organi elettrici e meccanici dei quadri di distribuzione e verifica delle regolazioni dei relè degli interruttori e dei teleruttori;
 - verifica del funzionamento di tutti gli apparecchi di segnalazione, controllo ed allarme dislocati sui quadri e sull'impianto;
 - verifica della caduta di tensione negli impianti, con controllo delle sezioni e dei carichi previsti o, per quanto possibile, sottoponendo l'impianto a carichi corrispondenti ai carichi nominali;
 - verifica in generale della corrispondenza degli impianti elettrici alle norme e specifiche degli Enti Ufficiali e del Committente, in particolare Norme CEI e Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
 - controllo della messa a terra di tutte le reti in tubazioni, delle passerelle e delle strutture metalliche;
 - controllo a vista dei provvedimenti presi per realizzare la tenuta stagna dove richiesta delle custodie, quadri, batterie e prove dirette di tenuta;
 - verifica della messa a terra di tutte le prese installate nell'impianto, degli schermi dei cavi e delle carcasse delle apparecchiature che la richiedano;
 - verifica delle sezioni dei conduttori di terra;
 - verifica della siglatura dei cavi e dei conduttori;
 - verifica dei livelli di illuminamento;
 - verifica del sistema di ventilazione forzata;
 - verifica dell'impianto idrico antincendio;
 - verifica degli impianti meccanici a servizio dei gas medicali.

- verifica strumentale dei valori minimi di norma (CEI 64-8) relativi ai locali medici.

Tutte le misure e verifiche dovranno essere effettuate da personale tecnico qualificato e dotato di tutte le strumentazioni ed apparecchiature necessarie.

Messa in servizio degli impianti

Oltre ai collaudi di cui ai precedenti punti sarà richiesta, quale prova finale di accettazione, la messa in servizio e conseguente verifica del corretto funzionamento degli impianti singoli e nel loro complesso, secondo le modalità e funzionalità indicate dalla Direzione Lavori.

Firenze, Novembre 2021

IL TECNICO
Ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Piano di Manutenzione - Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.03

ALLEGATO "A"
Introduzione Tecnica

SOMMARIO

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DEL LAVORO.....	2
CAPO 2 – PREMESSA.....	2
CAPO 3 – PROCEDURE TECNICHE.....	2

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DEL LAVORO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori necessari per la manutenzione ordinaria, degli impianti tecnologici dei locali e delle aree in oggetto.
2. L'edificio è adibito a scuola d'infanzia con annessi locali servizi igienici, spogliatoi, depositi e cucina.
3. Il presente documento definisce la modalità degli interventi da eseguire.
4. L'obiettivo primario del servizio richiesto, sarà quello di garantire il normale utilizzo delle aree e la soddisfazione del Committente, mediante un servizio efficiente ed efficace di verifica e manutenzione degli impianti tecnologici.
5. Gli interventi soggetti a limiti temporali per indicazione di norma o legge, dovranno essere obbligatoriamente schedati e controfirmati dall'Appaltatore.
6. La manutenzione sarà intesa come "la combinazione di tutte le azioni tecniche e amministrative, incluse quelle di supervisione, volte a mantenere o riportare un bene o un servizio in uno stato in cui possa svolgere la funzione richiesta".

CAPO 2 – PREMESSA

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, devono essere rispettate le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti.
2. In particolare, unitamente a materiali, componenti ed apparecchiature, che dovranno essere sottoposti ad accettazione da parte del Committente, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le documentazioni richieste dalle vigenti normative, ed al termine del singolo lavoro dovranno essere rilasciate le documentazioni previste per la tipologia di lavoro eseguito.
3. I prodotti ed i materiali oggetto di interventi di manutenzione dovranno presentare caratteristiche, marca costruttiva e modello corrispondenti a quelli sostituiti.
4. Tutti i lavori di manutenzione preventiva/ordinaria dovranno essere eseguiti nel rispetto delle esigenze operative dell'attività sede dell'intervento, garantendo in particolare la continuità dei servizi energetico-climatici, dei locali, delle apparecchiature e degli impianti in essere ed in funzione. L'esecuzione degli interventi che richiedano particolari disservizi alle attività della struttura dovranno essere preventivamente concordati e coordinati con il responsabile del Committente.
5. Tutta la documentazione tecnica, amministrativa e burocratica in genere, sarà presente in loco e in loco dovrà rimanere per i futuri controlli e verifiche.
6. Si ritengono a carico della ditta Appaltatrice gli oneri e gli obblighi che seguono, per quanto applicabili alle tipologie di lavoro oggetto dell'appalto:
 - a) ogni intervento dovrà essere effettuato in ottemperanza alle vigenti norme e leggi in materia di impianti e sicurezza e alla regola dell'arte;
 - b) la pulizia del luogo di lavoro e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto;;
 - c) i materiali di risulta, provenienti dalla demolizione o smantellamenti di parti di impianto dovranno essere allontanati o smaltiti a cura della ditta Appaltatrice. Il Committente si riserva di farsi consegnare eventuali componenti che possono essere riutilizzati e che rimarranno di proprietà di questo ultimo, al fine di eseguire eventuali verifiche che permettano di accertare la veridicità del guasto;

CAPO 3 – PROCEDURE TECNICHE

1. A seguito dell'intervento programmato, la ditta Appaltatrice dovrà provvedere alla compilazione della Check-List in ogni sua parte, compreso timbro e firma.
2. Eventuali anomalie, oltre ad essere evidenziate sulla Check-List, dovranno essere prontamente comunicate a mezzo mail, ai referenti della Committente.

ALLEGATO "A"
Schede d'Intervento

AREE

- A. Elettrico e Sicurezza**
- D. Antincendio - Rivelazione**

MACCHINA

- A. Elettrico e Sicurezza**
 - A01. Forza Motrice
 - A01.01. Quadro Elettrico di Bassa Tensione
 - A01.02. Comando di Emergenza
 - A01.03. Distribuzione Primaria e Secondaria
 - A02. Illuminazione
 - A02.01. Lampada per Illuminazione Ordinaria
 - A02.02. Illuminazione di Emergenza/Sicurezza

- D. Antincendio - Segnalazione**
 - D01. Centrali, Alimentatori e Combinatori
 - D02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

SCHEDA MANUTENZIONE QUADRO ELETTRICO DI BASSA TENSIONE

Riferimenti Normativi

- CEI 0-10
- CEI EN 61439-1
- CEI EN 61439-2
- CEI EN 60439-1

A01.06.01 Controllo visivo

I. Controllo carpenteria e verniciatura

L'appaltatore dovrà procedere ad un controllo della struttura portante e delle pannellature che formano la carpenteria del quadro elettrico.

Particolare cura e attenzione dovrà essere adottata nella verifica della presenza di abrasioni o ossidazioni che nel futuro possano causare cedimenti della struttura stessa.

Il controllo comprenderà, inoltre, la verifica del corretto serraggio di bullonerie o viterie di chiusura o di assemblaggio della struttura con particolare attenzione ai pannelli contenenti barraggi in tensione.

La verniciatura dovrà essere uniforme e omogenea; l'appaltatore avrà cura di accertare che non vi sia presenza di "fioritura" o di parti prive di verniciatura.

Nel caso provvederà ad intervenire per un ripristino corretto, utilizzando vernici da apporre a pennello o a spruzzo, dopo aver pulito e ravvivato la parte interessata. Prima di apporre la vernice del colore corretto, l'appaltatore, provvederà a proteggere la struttura con una mano di antiruggine.

A01.06.02 Controllo generale

I. Controllo portelle e cerniere

Tutte le portelle o le antine incernierate dovranno essere controllate e correttamente ingrassate con grasso di vaselina. L'appaltatore dovrà procedere alla sostituzione delle spine che, qualora arrugginite, causassero eccessiva resistenza al movimento di apertura o chiusura. Stessa verifica verrà eseguita sulle serrature a chiave o a triangolo controllando che le manovre di apertura e chiusura vengano eseguite senza eccessivo sforzo sulle chiavi. La chiave dovrà essere posta in prossimità del quadro elettrico o, se possibile, fissata direttamente sulla portella laterale tramite utilizzo di portachiave in materiale isolante.

II. Controllo grado di protezione originario

Tale verifica risulta essere di particolare difficoltà in quanto il grado di protezione originario è determinato dal costruttore e dalla particolare costruzione della struttura portante. L'appaltatore dovrà fare appello alla propria esperienza per valutare correttamente se tutti i supporti, utilizzati per ottenere il grado di protezione originario, siano ancora efficienti. Verranno quindi controllate le ribordature delle strutture metalliche, le guarnizioni spugnose, le guarnizioni in gomma siliconica, ecc. che in condizioni di corretta installazione assicurino grado di protezione pari a quello originario o maggiore. Meno complessa sarà la verifica del grado di protezione interno che, dove pari a IP20, potrà essere verificato con una dima campione, avente un diametro pari a 8 mm., o con un calibro; identica prassi potrà essere utilizzata con la verifica del grado di protezione IP40 dove la dima campione avrà un diametro pari a 1 mm. Tali apparecchiature dovranno essere composte da materiale dielettrico che assicuri un elevato isolamento. L'appaltatore provvederà a controllare che non esistano punti o passaggi dove le dime possano arrivare a contatto con parti attive o che possano passare nelle strutture portanti. Dove il grado di protezione non presenti le caratteristiche originali si dovrà provvedere al ripristino con sostituzioni delle parti rovinate.

III. Controllo passaggio cavi

L'appaltatore dovrà accertare che il passaggio a cunicoli posti sotto il quadro o a canalette in derivazione dal tetto del quadro o a tubazioni derivate, siano eseguiti nel rispetto del grado di protezione richiesto nel progetto originario. Dovrà essere controllato l'utilizzo di accessori di raccordo tra quadri e canaline, di passaggi dotati di guarnizioni tra cavi e cunicoli o di pressacavi o pressatubi per la derivazione di tubazioni direttamente dal tetto del quadro stesso e che gli stessi si siano mantenuti integri.

IV. Aspirazione e pulizia

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

L'appaltatore dovrà utilizzare un aspiratore con raccordo a becco al fine di eliminare dall'interno del quadro elettrico sia la polvere che eventuali corpi estranei quali insetti, foglie, pezzi di carta, lanuggine, ecc.

V. Controllo targhette indicatrici

A causa di variazioni o modifiche ai collegamenti in campo le targhette indicatrici poste sul fronte del quadro elettrico potrebbero essere state modificate; nell'occasione l'appaltatore provvederà ad aggiornare e sostituire tutte le targhette modificate.

Stessa operazione verrà svolta sulle targhette indicatrice fissate ai conduttori posti in prossimità della morsettiera; nel caso specifico verranno sostituite o adeguate anche le targhette le cui descrizioni risultassero totalmente o in parte cancellate.

VI. Verifica presenza chiave

L'appaltatore dovrà verificare che in prossimità del quadro o sul pannello laterale, sia presente la chiave a triangolo necessaria all'apertura delle portelle. Qualora la stessa non fosse presente, dovrà essere fornita e posizionata entro apposita staffa in materiale plastico.

VII. Verifica presenza schema elettrico

Dovrà essere verificato che all'interno del quadro, in apposita custodia, sia presente lo schema elettrico di potenza e ausiliario funzionale del quadro elettrico. L'appaltatore dovrà accertare che lo stesso sia rispondente allo stato di fatto del quadro, ed eventualmente, segnalare al Committente eventuali anomalie o integrazioni da apporre.

VIII. Controllo rispondenza cablaggio a schema

Dovrà essere controllata la rispondenza dello schema elettrico esistente allo stato di fatto del quadro elettrico.

In particolare l'appaltatore dovrà evidenziare eventuali difformità presenti nello schema e segnalarle al Committente.

IX. Controllo siglatura componenti apparecchiature

Riferendosi allo schema elettrico, l'appaltatore dovrà verificare che le apparecchiature installate nel quadro elettrico, risultino essere correttamente siglate e riconoscibili.

In particolare dovranno essere controllati tutti i componenti segnalati con targhette adesive che, con il passare del tempo, potrebbero avere perso le caratteristiche di adesione sufficienti e di conseguenza essere perse.

Eventuali componenti aggiunti per modifiche dovranno avere segnalazioni attinenti allo schema elettrico.

X. Controllo del corretto fissaggio dei componenti

Tutte le apparecchiature montate all'interno del quadro elettrico dovranno essere correttamente e rigidamente fissate alle guide o alla piastra di fondo. L'eventuale mancanza di bullonerie a completamento dovranno essere fornite ed installate.

XI. Controllo morsetti e bullonerie apparecchiature

L'appaltatore dovrà controllare che le morsettiera di collegamento dei conduttori alle apparecchiature del quadro elettrico risultino essere correttamente serrate. Nel caso di apparecchiature con attacchi posteriori dovrà essere verificato che i codoli siano completi di bullonerie, rondelle piane e rondelle antiallentamento. I punti di connessione dei capocorda dovranno essere, al termine delle operazioni di controllo serraggio, essere ingrassati con grasso di vaselina.

XII. Controllo stato conduttori

Dovrà essere controllato che i conduttori di cablaggio e di derivazione dalla morsettiera siano in buone condizioni. In particolare dovrà essere controllato che gli stessi non presentino evidenti alterazioni nelle guaine causate dall'aumento della temperatura o dall'eccessivo sovraccarico della linea. Eventuali anomalie dovranno essere celermente segnalate al Committente

XIII. Controllo numerazione conduttori

Dovrà essere verificato che i conduttori del cablaggio di potenza e del cablaggio ausiliario siano correttamente indicati e segnalati con appositi anelli numerati così come indicato sugli schemi elettrici. Tali operazione renderà molto più rapidi e sicuri futuri interventi per modificare i cablaggi o aggiungere partenze.

XIV. Controllo corretto serraggio morsettiera

Dovrà essere verificato che tutti i morsetti di collegamento alle linee derivate dal quadro, sia per i circuiti di potenza che per i circuiti ausiliari, siano correttamente serrati. Tale operazione è indispensabile al fine di evitare che, eventuali allentamenti, causino fenomeni di surriscaldamento e conseguenti rischi di incendio.

XV. Controllo collegamenti equipotenziali

Dovrà essere realizzata una verifica visiva dei collegamenti equipotenziali sulle strutture metalliche, sulle masse e sulle masse estranee presenti in prossimità del quadro elettrico. I collegamenti dovranno essere eseguiti con metodi tali da evitare fenomeni di elettrosione o di deperimento delle strutture: in particolare dovrà essere evitato il collegamento tra rame e lamiere zincate.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

L'appaltatore dovrà controllare che i punti di collegamento equipotenziale siano eseguiti con bullonerie di sezione adeguata e correttamente serrati per assicurare una buona superficie di contatto.

XVI. Prova di intervento dispositivi di sicurezza

L'appaltatore provvederà ad eseguire manovre di intervento e simulazioni di guasto sulle apparecchiature predisposte per tale compito. In particolare verificherà il corretto funzionamento di eventuali microinterruttori posti sulle portelle, degli interblocchi meccanici degli interruttori generali con le portelle, degli interblocchi meccanici ed elettrici tra interruttori, ecc.

A01.06.03 Prova differenziale

L'appaltatore dovrà procedere con la prova funzionale di intervento dell'interruttore differenziale, per mezzo di apposito tasto Test a bordo dello stesso interruttore

A01.06.04 Dispositivi di raffreddamento ed elettronici

Verificare l'efficienza dei sistemi di raffreddamento dei quadri tecnologici contenenti inverter ed apparecchiature elettroniche (PLC, periferiche di controllo e telegestione, ecc.)

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.07. Comando di emergenza

SCHEDA MANUTENZIONE COMANDO DI EMERGENZA

Riferimenti Normativi

- CEI 0-10

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.
- DPR 37/1998

A01.07.01 Pulsante di emergenza

I. Controllo visivo

L'appaltatore dovrà:

- Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura e la presenza della cartellonistica
- Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture

II. Controllo generale e pulizia

L'appaltatore dovrà:

- eseguire la pulizia interna ed esterna dell'apparecchiatura
- eseguire la verifica del corretto funzionamento del comando di emergenza controllando che si apra l'interruttore di MT
- verificare, con apposito strumento, l'assenza di tensione
- ripristinare il comando di emergenza
- chiudere l'interruttore di MT precedentemente aperto

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.08. Distribuzione primaria e secondaria

SCHEDA MANUTENZIONE DISTRIBUZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

Riferimenti Normativi

- CEI 64-8
- Manuali dei costruttori

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.

A01.08.01 Linee di distribuzione principale

- Verifica della equilibratura delle fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Misura delle tensioni sulle tre fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Verifica a vista dello stato di conservazione delle intestature dei cavi B.T. sui codoli degli interruttori
- Verifica presenza su canali e cavedi di radiatori (tracce)
- Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati
- Verifica della corretta marcatura dei cavi su campione statistico
- Verifica dello stato di conservazione degli isolanti, verifica presenza di fessurazioni o lesioni delle guaine e degli isolanti e di eventuali danneggiamenti
- Eliminazione delle cause di danneggiamento di cui al p.to precedente (es. derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.)
- Controllo della temperatura esterna dei cavi in condizione di carico normale
- Serraggio delle connessioni
- Verifica della continuità del circuito di terra
- Rilievo delle cadute di tensione su campione dei cavi
- Verifica dell'isolamento tra le fasi e verso terra su campione dei cavi
- Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti
- Controllo della sequenza fasi sulle alimentazioni trifasi
- Controllo dello stato di tutto il sistema di passerelle con relativi cartelli di segnalazione e verifica fissaggio supporti nei vani tecnici e per i tratti in vista
- Verifica del corretto fissaggio dei cavi alle strutture di sostegno
- Eventuale sostituzione di: elementi di sostegno, cavi deteriorati, capicorda, morsetti, ecc.

A01.08.02 Blindosbarre, blindoluce, condotti elettrificati

- Verifica della equilibratura delle fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Misura delle tensioni sulle tre fasi su campione statistico (monitoraggio strumentale per 24 ore)
- Verifica a vista dello stato di conservazione delle intestature dei cavi di alimentazione
- Pulizia di carattere generale con eliminazione di eventuali strati di polvere o sudiciume depositati
- Verifica del grado di protezione in relazione all'ambiente
- Verifica dello stato di conservazione dei vari componenti, verifica presenza di eventuali danneggiamenti
- Eliminazione delle cause di danneggiamento di cui al p.to precedente (es. derattizzazione, repellenti, protezioni, impedimenti, ecc.)
- Serraggio delle connessioni
- Verifica della continuità del circuito di terra
- Rilievo delle cadute di tensione a campione
- Verifica delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti
- Controllo della sequenza fasi sulle alimentazioni trifasi
- Verifica del corretto fissaggio delle blindosbarre alle strutture di sostegno

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.01. Forza Motrice
- A.01.08. Distribuzione primaria e secondaria

A01.08.03 Sistemi posacavi, scatole e pozzetti di derivazione

- Verifica a vista dello stato di conservazione dei sistemi posacavi (canali, passerelle, tubazioni, scatole, pozzetti, ecc.)
- Verifica della presenza di separazione fisica per i sistemi posacavi, tra cavi di energia, segnale e servizi di sicurezza
- Verifica presenza targhette identificative delle varie tipologie di impianti
- Pulizia canali e passerelle posacavi
- Verifica dei collegamenti di terra per i sistemi metallici, se richiesto dalla tipologia di cavi utilizzati

A01.08.04 Barriere frangi fiamma

- Controllo del corretto posizionamento delle barriere ed eventuale integrazione/sostituzione
- Verifica delle caratteristiche tecniche in relazione a quanto previsto dai VV.F. e dal progetto originale

A01.08.05 Impianti terminali di distribuzione

- Controllo della funzionalità della efficienza degli impianti e degli apparecchi per illuminazione notturna (eventuale)
- Controllo verifica ed eventuale sostituzione degli apparecchi di comando e delle prese danneggiati
- Verifica del corretto collegamento a terra di corpi illuminanti e di tutte le apparecchiature luce e FM in cui è previsto

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.01. Illuminazione ordinaria

SCHEDA MANUTENZIONE ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Riferimenti Legislativi

- DLgs. 81/2008 e s.m.i.

A02.01.01 Apparecchi di illuminazione ordinaria

- Verifica a vista dello stato generale dell'apparecchio
- Pulizia interna ed esterna dello schermo
- Pulizia interna ed esterna dell'apparecchio
- Verifica a vista dello stato dei vari componenti dell'apparecchio
- Sostituzione delle parti danneggiate/malfunzionanti
- Verifica a vista dello stato dei conduttori di alimentazione
- Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione
- Verifica del serraggio di tutte le connessioni
- Verifica di eventuali segni di surriscaldamento dei morsetti, ossidazione
- Verifica della temperatura nelle normali condizioni di esercizio
- Sostituzione delle lampade se hanno superato il periodo di vita previsto

Sostituzione lampade a scadenza programmata o in caso di guasto, con pulizia interna del corpo illuminante e sostituzione di elementi accessori di consumo (starter, condensatori, ecc.);
nel caso di sostituzione programmata, il periodo tra due sostituzioni non dovrà superare il 75% della durata di vita media indicata dal costruttore per le condizioni d'uso previste

- A. **Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

SCHEDA MANUTENZIONE PER ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA/SICUREZZA

Riferimenti normativi

- UNI CEI 11222

A02.02.01 Verifica periodica generale

Le verifiche generali devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nella verifica complessiva dell'efficienza degli apparecchi di sicurezza o dell'alimentazione centralizzata (gruppo soccorritore) e del rispetto dei requisiti illuminotecnici di progetto mediante esecuzione delle seguenti operazioni:

I. Impianto di illuminazione di sicurezza

Verifica del grado d'illuminamento di locali, percorsi, scale di sicurezza, ostacoli, ausiliari di sicurezza, ecc. nel rispetto di quanto richiesto dall'ambiente di installazione, dalla legislazione vigente e dalle norme di buona tecnica in vigore;

II. sistema di alimentazione centralizzato:

- verifica del funzionamento del comando di spegnimento del sistema di alimentazione centralizzato,
- verifica della tensione d'uscita in emergenza e del valore di carico,
- verifica del sistema di inibizione, se presente.

Per l'effettuazione di tutte le suddette verifiche si devono tenere in considerazione sia la legislazione vigente applicabile nella specifica situazione sia le specifiche fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile con un'azione correttiva immediata, diversamente devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro dei controlli.

A02.02.02 Verifica di funzionamento

Le verifiche di funzionamento devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nell'effettuazione, in aggiunta alle ulteriori indicazioni eventualmente fornite dal costruttore (foglio di istruzioni) e/o dall'installatore, delle seguenti operazioni:

I. verifiche relative agli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata:

- verifica dell'effettivo intervento in emergenza di tutti gli apparecchi;
- verifica delle condizioni costruttive degli apparecchi con eventuale sostituzione delle lampade o dei particolari di materia plastica danneggiati;
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente;
- verifica dell'integrità e leggibilità dei segnali di sicurezza in relazione alle distanze di visibilità;
- verifica del degrado delle lampade o dei tubi fluorescenti (assenza di annerimento);
- verifica del numero e della tipologia degli apparecchi installati, con relativi dati di ubicazione e di prestazioni illuminotecniche in conformità con il progetto originale.

II. verifiche relative alle sorgenti di alimentazione centralizzata:

- verifica delle indicazioni/segnalazioni fornite dal pannello/display del gruppo soccorritore,
- verifica della operatività del sistema di inibizione, dove presente,
- verifica delle corrette operazioni del sistema nel funzionamento di emergenza mediante le indicazioni/segnalazioni fornite dallo stesso.

Per l'effettuazione di tutte le suddette verifiche si devono tenere in considerazione sia la legislazione vigente applicabile nella specifica situazione sia le specifiche fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile, con un'azione correttiva immediata; diversamente devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

A02.02.03 Verifica dell'autonomia

Le verifiche dell'autonomia devono essere effettuate in conformità al punto 7 della CEI EN 50172:2006. Esse consistono nella misurazione dell'autonomia dell'impianto ad alimentazione centralizzata (gruppo soccorritore) o di ogni singolo apparecchio di illuminazione di tipo autonomo, mediante esecuzione della verifica dell'intervento e della durata di funzionamento in modo di emergenza mediante procedure di simulazione di interruzione o interruzione dell'alimentazione ordinaria e misurazione della durata di accensione di tutti gli apparecchi di tipo autonomo o collegati all'impianto di alimentazione centralizzata per il tempo richiesto dall'ambiente d'installazione, a seguito del tempo di ricarica in conformità con la legislazione vigente.

Se gli apparecchi non garantiscono l'autonomia di impianto, le batterie devono essere sostituite.

Con l'impiego di apparecchi e sistemi dotati di verifiche automatiche, è sufficiente effettuare la verifica dei rapporti di prova e/o degli indicatori luminosi di cui sono muniti. Ai fini dell'esecuzione della verifica si devono tenere in considerazione la normativa tecnica, la legislazione vigente applicabile ed eventuali specifiche indicazioni fornite dal costruttore e/o installatore.

Le eventuali anomalie riscontrate devono essere prontamente annotate ed eliminate, se è possibile con un'azione correttiva immediata, altrimenti devono essere tempestivamente segnalate al Committente.

Gli interventi devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e devono essere annotati sull'apposita scheda del registro dei controlli.

A02.02.04 Manutenzione periodica

Gli interventi di manutenzione periodica e le azioni correttive devono essere effettuati in conformità con il punto 7 della CEI EN 50172:2006. Le operazioni consistono in:

- ripristino dell'apparecchio nel caso non sia presente, nella posizione intesa secondo quanto previsto dalla legislazione vigente e nel progetto del sistema;
- rimozione degli oggetti o altro che possano in qualche modo compromettere l'efficacia del dispositivo (per esempio arredi che impediscono la corretta illuminazione di attrezzature antincendio quali estintori);
- ripristino dell'apparecchio che evidenzia rotture della struttura o degrado della stessa tale da comprometterne la sicurezza della funzione e il rispetto delle prescrizioni di impianto;
- ripristino delle apparecchiature che evidenzino un guasto ovvero la non corretta funzionalità della sorgente di illuminazione e/o della batteria.

Tutti i seguenti interventi di manutenzione periodica devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e di conoscenze specifiche della manutenzione elettrica, in conformità con le indicazioni del costruttore:

I. Interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata

- esame generale dell'intero impianto d'illuminazione e segnalazione di sicurezza per la verifica dello stato di tutti i componenti,
- pulizia dei segnali indicanti le vie di esodo,
- pulizia del diffusore e del riflettore degli apparecchi di illuminazione,
- serraggio morsettiere e sistemi di aggancio,
- sostituzione delle lampade o dei tubi fluorescenti in caso di mancata funzionalità (accensione),
- sostituzione delle batterie in caso di mancata funzionalità (autonomia);

II. Interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata

- serraggio delle morsettiere e delle connessioni,
- pulizia delle batterie ed ingrassaggio morsetti,
- pulizia delle griglie e delle ventole per il raffreddamento.

Tutte le operazioni effettuate devono far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale. Nel caso in cui nell'esercizio dell'impianto si evidenzino rotture e/o danneggiamenti, occorre ripristinare le condizioni iniziali.

- A. Elettrico e Sicurezza**
- A.02. Illuminazione
- A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

A02.02.05 Revisione

Dopo un periodo di esercizio, dipendente dalle condizioni, deve essere previsto un processo di revisione che consiste nel verificare e rendere efficienti i dispositivi che realizzano l'impianto di illuminazione e segnalazione di sicurezza, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti e interventi:

- I. Interventi sugli apparecchi di illuminazione sia autonomi sia con alimentazione centralizzata**
 - sostituzione delle batterie (solo per apparecchi autonomi),
 - serraggio delle morsettiere e dei sistemi di aggancio,
 - sostituzione di lampade, diffusori e riflettori se risultano eccessivamente degradati;
- II. Interventi sulla sorgente di alimentazione centralizzata**
 - sostituzione del comando destinato ai Vigili del Fuoco per lo spegnimento di emergenza del sistema di alimentazione centralizzato,
 - sostituzione di parti soggette ad usura (filtro ventilazione, ecc.).

Gli interventi di revisione devono essere eseguiti da personale qualificato in possesso di adeguata formazione e conoscenze specifiche della manutenzione elettrica. In fase di revisione, i ricambi utilizzati devono far conservare agli apparecchi o al gruppo soccorritore la conformità all'impianto originale ed essere garantiti all'utilizzatore a cura del manutentore.

A02.02.06 Compilazione del registro

Quando previsto, il registro deve essere conforme alla legislazione vigente e redatto secondo il punto 6.3 della CEI EN 50172:2006 ("Log book") con una struttura tale da poterlo utilizzare per più interventi e per più anni.

Sul registro devono inoltre essere riportate le seguenti informazioni:

- a) data di messa in funzione dell'impianto di illuminazione di emergenza e documentazione tecnica relativa ad eventuali modifiche dello stesso,
- b) numero di matricola o altri estremi di identificazione dei dispositivi di sicurezza,
- c) estremi di identificazione del manutentore,
- d) firma leggibile del manutentore.

- D. Antincendio - Segnalazione**
D.01. Centrali, alimentatori e combinatori

SCHEDA MANUTENZIONE CENTRALI, ALIMENTATORI E COMBINATORI

Riferimenti Normativi

- UNI9795
- UNI 11224

Riferimenti Legislativi

- D.Lgs. 81/08

D01.00.01. Controllo generale e pulizia

I. Controllo e verifica della centrale di comando e controllo

L'appaltatore procederà ad un controllo visivo dello stato della centrale nel suo ambiente verificandone lo stato e la relativa integrità. Inoltre verificherà la congruenza del dispositivo, marca e modello, con quanto riportato negli schemi. A tal proposito dovrà essere appurata la presenza degli schemi degli impianti, la presenza dei manuali della centrale, la presenza di pezzi di ricambio

D01.00.02. Verifica apparecchiature

I. Verifica centrale

L'appaltatore ha l'onere di verificare il corretto funzionamento dei singoli loop, simulando sequenze e verificando l'adeguatezza del processo così attivato; dovrà inoltre simulare il guasto linee per interruzione o per corto circuito di ogni zona per la rivelazione di anomalie nelle rispettive schede;

II. Verifica alimentatori

Dovrà essere verificata l'alimentazione della centrale con prove strumentali; inoltre dovrà procedere con la verifica di funzionamento del carica batterie, dei livelli di tensione a vuoto e sotto carico, con la verifica dello stato fisico e di carica delle batterie tampone e la relativa corretta identificazione su quadro sinottico

III. Controllo e verifica combinatore telefonico

L'appaltatore dovrà verificarne il corretto funzionamento secondo quanto previsto a progetto ovvero secondo quanto richiesto dal Committente

- D. Antincendio - Segnalazione**
D.02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

SCHEDA MANUTENZIONE RIVELATORI, PULSANTI, MAGNETI E SEGNALATORI

Riferimenti Normativi

- D.Lgs. 81/08
- UNI9795
- UNI 11224

Riferimenti Legislativi

- D.Lgs. 81/08

D02.00.01. Controllo generale e pulizia

I. Controllo dello stato delle canalizzazioni, delle tubazioni e pulizia

L'appaltatore dovrà procedere ad una verifica visiva sullo stato di conservazione delle canalizzazioni e delle tubazioni atte a contenere i conduttori di collegamento tra le apparecchiature. Esso dovrà inoltre eseguire la verifica anche su cassette di derivazione o di giunzione. In particolare verrà verificato che i dispositivi atti a assicurare un particolare grado di protezione siano correttamente installati e serrati al fine di mantenere le caratteristiche tecniche originarie. Nel corso della verifica verrà realizzata una pulizia generale con eliminazione di ragnatele, polvere o qualsiasi materiale risulti essersi depositato.

II. Pulizia sensori con soffiatura o sostituzione filtri

L'appaltatore provvederà a smontare la gabbia dei sensori e, tramite un compressore, a soffiare la rete di protezione del sensore stesso. Tale operazione si rende necessaria al fine di ottimizzare le operazioni di lettura dei fumi eliminando condizioni di disturbo o che potrebbero indurre a falsi allarmi. Nel caso di protezioni intaccate da polvere molto umida, e che provochi, incrostazioni l'appaltatore provvederà ad informare il Committente

III. Verifica d'integrità e della presenza targhe di identificazione dei pulsanti di emergenza

Nel corso della verifica dovrà essere verificata l'integrità dei pulsanti di emergenza e verranno individuati i pulsanti ad intervento manuali privi della targhetta di segnalazione o del martelletto di serie necessario ad assicurare il rapido intervento in caso di necessità. In caso di inadeguatezze riscontrate, l'appaltatore dovrà darne pronta segnalazione al Committente.

D02.00.02. Verifica apparecchiature

I. Simulazione a campione rivelazione con utilizzo di gas o spray

L'appaltatore provvederà a simulare l'intervento automatico di alcuni rivelatori scelti a campione sulla quantità installata. Per tale operazione potrà utilizzare dei prodotti chimici, in bombolette spray, normalmente forniti dalle case costruttrici degli impianti di rivelazione. Egli verificherà la corretta segnalazione dell'allarme sulla centrale e l'eventuale ripetizione su pannelli ausiliari, dopo di che dovrà assicurarsi che i segnali vengano resettati e che i rivelatori ritornino in posizione di lavoro.

II. Simulazione a campione pulsanti manuali

L'appaltatore provvederà a simulare l'intervento di alcuni pulsanti scelti a campione sulla quantità installata. Per tale operazione potrà intervenire direttamente sui pulsanti ovvero utilizzare l'apposita chiave fornita dalle case costruttrici degli impianti e verificherà la corretta segnalazione dell'allarme sulla centrale e l'eventuale ripetizione su pannelli ausiliari, dopo di che dovrà assicurarsi che i segnali vengano resettati e che i pulsanti ritornino in posizione di lavoro.

III. Simulazione blocco degli impianti di ventilazione

Nel caso l'impianto di rivelazione dei fumi debba gestire l'impianto di ventilazione o di aspirazione forzata di un locale, l'installatore dovrà assicurarsi che tale sistema sia correttamente funzionante. Poiché tale intervento potrebbe causare dei disservizi al Committente, dovrà essere preventivamente concordato.

IV. Simulazione chiusura porte e portoni tagliafuoco

Se l'impianto di rivelazione fumi verrà gestito su differenti compartimenti REI dovranno essere eseguite le prove di rilascio degli elettromagneti installati sulle porte tagliafuoco simulando sia l'intervento manuale (agendo sul pulsante di diseccitazione della bobina del magnete) che automaticamente (forzando il sistema di rivelazione automatica del compartimento in oggetto).

V. Verifica sistemi di estinzione automatici

D. Antincendio - Segnalazione

D.02. Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

Nel caso l'impianto di rivelazione dei fumi debba gestire l'impianto di estinzione automatica – Sprinkler o gas – l'installatore dovrà assicurarsi che tale sistema sia correttamente funzionante.

VI. Controllo fissaggio apparecchio

L'appaltatore dovrà controllare che le apparecchiature siano correttamente installate a soffitto o a parete. Eventuale presenza di intralci al sistema di rivelazione o modifiche tali da indurre una integrazione dello stesso dovranno essere prontamente segnalate al Committente.

VII. Controllo invio segnale

Gli impianti gestiti direttamente in allarme da un istituto di vigilanza dovranno essere verificati al fine di accertare il corretto funzionamento e evitare il manifestarsi di falsi allarmi. Per il completamento delle operazioni dovrà essere eseguita la prassi con l'istituto al fine di avvisare l'inizio delle prove e la fine delle stesse.

VIII. Controllo e verifica allarmi ottici ed acustici

L'appaltatore dovrà:

- controllare l'integrità degli elementi in campo ottici ed acustici
- verificarne il corretto funzionamento
- verificare la bontà dell'alimentazione con prove strumentali
- verificarne la visibilità secondo quanto previsto dalla vigente normativa
- verificare l'udibilità del segnale acustico, quando attivato, in tutti i compartimenti interessati

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.06. Quadro elettrico di bassa tensione

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.06.01	Controllo visivo	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.06.02	Controllo generale	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.06.03	Prova differenziale	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A01.06.04	Dispositivi di raffreddamento ed elettronici	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.07. Comando di emergenza

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.07.01	Pulsante di emergenza	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza
A.01. Forza Motrice
A01.08. Distribuzione primaria e secondaria

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A01.08.01	Linee di distribuzione principale	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.02	Blindosbarre, blindoluce, condotti elettrificati	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A01.08.03	Sistemi posacavi, scatole e pozzetti di derivazione	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.04	Barriere frangi fiamma	1 anno	__/__/__				__/__/__			
A01.08.05	Impianti terminali di distribuzione	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza

A.02. Illuminazione

A.02.01. Illuminazione ordinaria

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A02.01.01	Apparecchi di illuminazione ordinaria	1 anno	__/__/__				__/__/__			

A. Elettrico e Sicurezza

A.02. Illuminazione

A.02.02. Illuminazione di emergenza/sicurezza

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
A02.02.01	Verifica periodica generale	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.02	Verifica di funzionamento	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.03	Verifica dell'autonomia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.04	Manutenzione periodica	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

A02.02.05	Revisione	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
A02.02.06	Compilazione del registro	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

D.
D.01. **Antincendio - Segnalazione**
Centrali, alimentatori e combinatori

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
D01.00.01.	Controllo generale e pulizia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
D01.00.02.	Verifica apparecchiature	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

D.
D.02. **Antincendio - Segnalazione**
Rivelatori, Pulsanti, Magneti e Segnalatori

SCHEDA MANUTENZ.	DESCRIZIONE INTERVENTO	FREQ.	DATA	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT	SEGNALAZIONE ANOMALIE	DATA	ESITO	MANUTENTORE (TIMBRO E FIRMA)	AUDIT
D02.00.01.	Controllo generale e pulizia	6 mesi	__/__/__				__/__/__			
D02.00.02.	Verifica apparecchiature	6 mesi	__/__/__				__/__/__			

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.04

N.	sal	data	catlav	parteopera	tipo	gruppo	sottogr	macroart	codice	descrizione	um	qta	prezzo unitario	importo	% soggetto sconto	aliva	utente
1		26/10/2021			MIS				30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
2		26/10/2021			MIS				30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 a 240x190x90mm	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
3		26/10/2021			MIS				30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm	m	230,00			100,00%	22,00%	Ghelli
4		26/10/2021			MIS				30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	40,00			100,00%	22,00%	Ghelli
5		26/10/2021			MIS				30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	85,00			100,00%	22,00%	Ghelli
6		26/10/2021			MIS				30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
7		26/10/2021			MIS				30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
8		26/10/2021			MIS				30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
9		26/10/2021			MIS				30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
10		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
11		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
12		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	cad	8,00			100,00%	22,00%	Ghelli
13		26/10/2021			MIS				30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
14		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
15		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	cad	28,00			100,00%	22,00%	Ghelli
16		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
17		26/10/2021			MIS				30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	cad	90,00			100,00%	22,00%	Ghelli
18		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida 25 mm.	m	550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
19		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida 20 mm.	m	550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
20		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante 20 mm.	m	1.550,00			100,00%	22,00%	Ghelli
21		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante 25 mm.	m	450,00			100,00%	22,00%	Ghelli
22		26/10/2021			PRO				PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
23		26/10/2021			PRO				PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	cad	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
24		26/10/2021			PRO				PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	m	230,00			100,00%	22,00%	Ghelli
25		26/10/2021			PRO				PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	80,00			100,00%	22,00%	Ghelli
26		26/10/2021			PRO				PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	200,00			100,00%	22,00%	Ghelli
27		26/10/2021			PRO				PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	cad	160,00			100,00%	22,00%	Ghelli

28	26/10/2021			PRO			PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
29	26/10/2021			PRO			PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
30	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
31	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
32	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
33	26/10/2021			PRO			PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
34	26/10/2021			PRO			PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
35	26/10/2021			PRO			PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
36	26/10/2021			PRO			PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
37	26/10/2021			PRO			PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
38	26/10/2021			PRO			PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat.,tetrap a comando rotat 63A	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
39	26/10/2021			PRO			PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
40	26/10/2021			PRO			PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	cad	10,00			100,00%	22,00%	Ghelli
41	26/10/2021			PRO			PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
42	26/10/2021			PRO			PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10 A	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
43	26/10/2021			PRO			PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli pi neutro 230V/400V -30KA	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
44	26/10/2021			PRO			PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
45	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
46	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
47	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
48	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	cad	42,00			100,00%	22,00%	Ghelli
49	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
50	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
51	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
52	26/10/2021			PRO			PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
53	26/10/2021			PRO			PR.E28.D05.005	Presa di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	100,00			100,00%	22,00%	Ghelli
54	26/10/2021			PRO			PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	cad	12,00			100,00%	22,00%	Ghelli

55	26/10/2021			PRO			PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
56	26/10/2021			PRO			PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,00			100,00%	22,00%	Ghelli
57	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	cad	4,00			100,00%	22,00%	Ghelli
58	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	25,00			100,00%	22,00%	Ghelli
59	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm	m	3.500,00			100,00%	22,00%	Ghelli
60	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
61	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
62	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
63	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm	m	1.200,00			100,00%	22,00%	Ghelli
64	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm	m	2.600,00			100,00%	22,00%	Ghelli
65	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
66	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm	m	30,00			100,00%	22,00%	Ghelli
67	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm	m	3.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
68	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm	m	1.000,00			100,00%	22,00%	Ghelli
69	26/10/2021			MIS			30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	23,00			100,00%	22,00%	Ghelli
70	26/10/2021			PRO			PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
71	26/10/2021			PRO			PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm	m	50,00			100,00%	22,00%	Ghelli
72	26/10/2021			PRO			PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
73	26/10/2021			MIS			30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	1.700,00			100,00%	22,00%	Ghelli
74	26/10/2021			MIS			30.E35.A15.005	posa componente bipolare	cad	42,00			100,00%	22,00%	Ghelli
75	26/10/2021			MIS			30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	cad	6,00			100,00%	22,00%	Ghelli
76	26/10/2021						NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo							

								Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	13,00			100,00%	22,00%	Ghelli
77	26/10/2021						NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salore ricreativo piano terra	cad						

								Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	6,00			100,00%	22,00%	Ghelli
78	26/10/2021						NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						

								Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	17,00			100,00%	22,00%	Ghelli
79	26/10/2021						NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo							

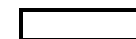
									Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	18,00			100,00%	22,00%	Ghelli
80	26/10/2021							NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule							

								Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita,	cad	40,00			100,00%	22,00%	Ghelli
81	26/10/2021						NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo							

								Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e	cad	15,00			100,00%	22,00%	Ghelli
82	26/10/2021						NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica							
								Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
83	26/10/2021						NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione							
								Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
84	26/10/2021						NP9E	Pulsante di sgancio generale							

								Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	1,00			100,00%	22,00%	Ghelli
85	26/10/2021						NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							
								Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	cad	43,00			100,00%	22,00%	Ghelli
86	26/10/2021						NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							

									<p>CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.</p> <p>VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).</p> <p>VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.</p> <p>DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.</p> <p>NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529</p> <p>Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20.</p> <p>Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente</p> <p>423555-00 CLD 4.8 LED 3027lm-4000K-CRI 70 10kV GREY9007/GRAF.</p> <p>Completo di staffa per attacco a parete 366</p>	cad	2,00			100,00%	22,00%	Ghelli
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	------	--	--	---------	--------	--------



COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO
Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE
Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile
F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.05

N.	sal	data	catlav	parteopera	tipo	gruppo	sottogr	macroart	codice	descrizione	um	qta	prezzo unitario	importo	% soggetto sconto	aliva	utente
1		26/10/2021			MIS				30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	m	2.000,00	3,01	6.020,00	100,00%	22,00%	Ghelli
2		26/10/2021			MIS				30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 a 240x190x90mm	cad	50,00	6,57	328,50	100,00%	22,00%	Ghelli
3		26/10/2021			MIS				30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm	m	230,00	10,21	2.348,30	100,00%	22,00%	Ghelli
4		26/10/2021			MIS				30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	cad	40,00	2,79	111,60	100,00%	22,00%	Ghelli
5		26/10/2021			MIS				30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	cad	85,00	4,09	347,65	100,00%	22,00%	Ghelli
6		26/10/2021			MIS				30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm	m	50,00	1,68	84,00	100,00%	22,00%	Ghelli
7		26/10/2021			MIS				30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	cad	2,00	11,48	22,96	100,00%	22,00%	Ghelli
8		26/10/2021			MIS				30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	cad	1,00	405,31	405,31	100,00%	22,00%	Ghelli
9		26/10/2021			MIS				30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	cad	2,00	25,05	50,10	100,00%	22,00%	Ghelli
10		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	cad	1,00	42,62	42,62	100,00%	22,00%	Ghelli
11		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	1,00	35,46	35,46	100,00%	22,00%	Ghelli
12		26/10/2021			MIS				30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	cad	8,00	14,32	114,56	100,00%	22,00%	Ghelli
13		26/10/2021			MIS				30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	cad	1,00	49,03	49,03	100,00%	22,00%	Ghelli
14		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	cad	3,00	10,07	30,21	100,00%	22,00%	Ghelli
15		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	cad	28,00	10,81	302,68	100,00%	22,00%	Ghelli
16		26/10/2021			MIS				30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	cad	2,00	10,13	20,26	100,00%	22,00%	Ghelli
17		26/10/2021			MIS				30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	cad	90,00	5,95	535,50	100,00%	22,00%	Ghelli
18		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida 25 mm.	m	550,00	0,76	418,00	100,00%	22,00%	Ghelli
19		26/10/2021			PRO				PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida 20 mm.	m	550,00	0,57	313,50	100,00%	22,00%	Ghelli
20		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante 20 mm.	m	1.550,00	2,09	3.239,50	100,00%	22,00%	Ghelli
21		26/10/2021			PRO				PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante 25 mm.	m	450,00	2,91	1.309,50	100,00%	22,00%	Ghelli
22		26/10/2021			PRO				PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	cad	50,00	6,51	325,50	100,00%	22,00%	Ghelli
23		26/10/2021			PRO				PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	cad	50,00	18,52	926,00	100,00%	22,00%	Ghelli
24		26/10/2021			PRO				PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	m	230,00	16,95	3.898,50	100,00%	22,00%	Ghelli
25		26/10/2021			PRO				PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	cad	80,00	0,25	20,00	100,00%	22,00%	Ghelli
26		26/10/2021			PRO				PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	cad	200,00	0,54	108,00	100,00%	22,00%	Ghelli
27		26/10/2021			PRO				PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	cad	160,00	3,16	505,60	100,00%	22,00%	Ghelli

28	26/10/2021			PRO			PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm	m	50,00	8,15	407,50	100,00%	22,00%	Ghelli
29	26/10/2021			PRO			PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	cad	2,00	23,66	47,32	100,00%	22,00%	Ghelli
30	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	1,00	69,23	69,23	100,00%	22,00%	Ghelli
31	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	cad	1,00	398,70	398,70	100,00%	22,00%	Ghelli
32	26/10/2021			PRO			PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	cad	1,00	814,34	814,34	100,00%	22,00%	Ghelli
33	26/10/2021			PRO			PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	cad	1,00	154,79	154,79	100,00%	22,00%	Ghelli
34	26/10/2021			PRO			PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	cad	2,00	111,24	222,48	100,00%	22,00%	Ghelli
35	26/10/2021			PRO			PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	cad	1,00	1.591,69	1.591,69	100,00%	22,00%	Ghelli
36	26/10/2021			PRO			PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	cad	2,00	156,35	312,70	100,00%	22,00%	Ghelli
37	26/10/2021			PRO			PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	cad	1,00	26,43	26,43	100,00%	22,00%	Ghelli
38	26/10/2021			PRO			PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat.,tetrap a comando rotat 63A	cad	2,00	70,01	140,02	100,00%	22,00%	Ghelli
39	26/10/2021			PRO			PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	cad	1,00	447,00	447,00	100,00%	22,00%	Ghelli
40	26/10/2021			PRO			PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	cad	10,00	27,01	270,10	100,00%	22,00%	Ghelli
41	26/10/2021			PRO			PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	cad	1,00	7,77	7,77	100,00%	22,00%	Ghelli
42	26/10/2021			PRO			PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10 A	cad	2,00	0,95	1,90	100,00%	22,00%	Ghelli
43	26/10/2021			PRO			PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli pi neutro 230V/400V -30KA	cad	3,00	253,00	759,00	100,00%	22,00%	Ghelli
44	26/10/2021			PRO			PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	cad	1,00	24,95	24,95	100,00%	22,00%	Ghelli
45	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	cad	2,00	222,80	445,60	100,00%	22,00%	Ghelli
46	26/10/2021			PRO			PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	cad	1,00	176,45	176,45	100,00%	22,00%	Ghelli
47	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	cad	1,00	166,98	166,98	100,00%	22,00%	Ghelli
48	26/10/2021			PRO			PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	cad	42,00	116,78	4.904,76	100,00%	22,00%	Ghelli
49	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	cad	1,00	1.338,17	1.338,17	100,00%	22,00%	Ghelli
50	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	cad	1,00	635,13	635,13	100,00%	22,00%	Ghelli
51	26/10/2021			PRO			PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	cad	1,00	548,40	548,40	100,00%	22,00%	Ghelli
52	26/10/2021			PRO			PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	2,00	65,24	130,48	100,00%	22,00%	Ghelli
53	26/10/2021			PRO			PR.E28.D05.005	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	100,00	6,00	600,00	100,00%	22,00%	Ghelli
54	26/10/2021			PRO			PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	cad	12,00	29,18	350,16	100,00%	22,00%	Ghelli

55	26/10/2021			PRO			PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	cad	3,00	10,70	32,10	100,00%	22,00%	Ghelli
56	26/10/2021			PRO			PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,00	3,26	9,78	100,00%	22,00%	Ghelli
57	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	cad	4,00	5,48	21,92	100,00%	22,00%	Ghelli
58	26/10/2021			PRO			PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	25,00	3,69	92,25	100,00%	22,00%	Ghelli
59	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm	m	3.500,00	0,18	630,00	100,00%	22,00%	Ghelli
60	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm	m	50,00	33,74	1.687,00	100,00%	22,00%	Ghelli
61	26/10/2021			PRO			PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm	m	30,00	11,45	343,50	100,00%	22,00%	Ghelli
62	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm	m	30,00	0,67	20,10	100,00%	22,00%	Ghelli
63	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm	m	1.200,00	0,46	552,00	100,00%	22,00%	Ghelli
64	26/10/2021			PRO			PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm	m	2.600,00	0,29	754,00	100,00%	22,00%	Ghelli
65	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	m	50,00	3,78	189,00	100,00%	22,00%	Ghelli
66	26/10/2021			MIS			30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm	m	30,00	1,96	58,80	100,00%	22,00%	Ghelli
67	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm	m	3.000,00	1,69	5.070,00	100,00%	22,00%	Ghelli
68	26/10/2021			MIS			30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm	m	1.000,00	1,89	1.890,00	100,00%	22,00%	Ghelli
69	26/10/2021			MIS			30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	cad	23,00	6,99	160,77	100,00%	22,00%	Ghelli
70	26/10/2021			PRO			PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	1,00	118,05	118,05	100,00%	22,00%	Ghelli
71	26/10/2021			PRO			PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm	m	50,00	1,92	96,00	100,00%	22,00%	Ghelli
72	26/10/2021			PRO			PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	cad	1,00	529,17	529,17	100,00%	22,00%	Ghelli
73	26/10/2021			MIS			30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	m	1.700,00	2,99	5.083,00	100,00%	22,00%	Ghelli
74	26/10/2021			MIS			30.E35.A15.005	posa componente bipolare	cad	42,00	29,64	1.244,88	100,00%	22,00%	Ghelli
75	26/10/2021			MIS			30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	cad	6,00	50,54	303,24	100,00%	22,00%	Ghelli
76	26/10/2021						NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo							

								Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	13,00	269,15	3498,95	100,00%	22,00%	Ghelli
77	26/10/2021						NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salore ricreativo piano terra	cad						

								Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	6,00	357,70	2146,20	100,00%	22,00%	Ghelli
78	26/10/2021						NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						

								Corpo e riflettore in un unico pezzo in alluminio verniciato con polveri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	17,00	138,86	2360,54	100,00%	22,00%	Ghelli
79	26/10/2021						NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo							

									Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	18,00	194,52	3501,27	100,00%	22,00%	Ghelli
80	26/10/2021						NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule								

								Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita,	cad	40,00	499,38	19975,20	100,00%	22,00%	Ghelli
81	26/10/2021						NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo							

								Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e	cad	15,00	152,77	2291,55	100,00%	22,00%	Ghelli
82	26/10/2021						NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica							
								Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1,00	1757,40	1757,40	100,00%	22,00%	Ghelli
83	26/10/2021						NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione							
								Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	1,00	2688,18	2688,18	100,00%	22,00%	Ghelli
84	26/10/2021						NP9E	Pulsante di sgancio generale							

								Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	1,00	216,04	216,04	100,00%	22,00%	Ghelli
85	26/10/2021						NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							
								Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	cad	43,00	171,11	7357,84	100,00%	22,00%	Ghelli
86	26/10/2021						NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte							

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.06

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo						
NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo						
	Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	175,00 €	175,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	222,78 €

B1	Spese generali					15%	26,25 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,53 €
B3	Utili di Impresa					10%	20,13 €
						Totale B	46,38 €

						TOTALE	269,15 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

						Incidenza manodopera	17,75 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Salone ricreativo piano terra						
NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salone ricreativo piano terra						
	Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	245,00 €	245,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	292,78 €
B1	Spese generali					15%	36,75 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,74 €
B3	Utili di Impresa					10%	28,18 €
						Totale B	64,93 €
						TOTALE	357,70 €
						Incidenza manodopera	13,36 %

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Corridoio piano primo						
NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo						
	Corpo e riflettore in un nico pezzo in alluminio verniciato con povi eri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissionediretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trsformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	72,00 €	72,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	119,78 €

B1	Spese generali					15%	10,80 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,22 €
B3	Utili di Impresa					10%	8,28 €
						Totale B	19,08 €

						TOTALE	138,86 €
--	--	--	--	--	--	---------------	-----------------

						Incidenza manodopera	34,41 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Scale piano terra, depositi piano secondo e cucina piano secondo						
NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo						
	Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	116,00 €	116,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	163,78 €

B1	Spese generali					15%	17,40 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,35 €
B3	Utili di Impresa					10%	13,34 €
						Totale B	30,74 €

						TOTALE	194,52 €
--	--	--	--	--	--	---------------	-----------------

						Incidenza manodopera	24,56 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	---------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Aule						
NP5E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule						
	Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	357,00 €	357,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	404,78 €

B1	Spese generali					15%	53,55 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	1,07 €
B3	Utili di Impresa					10%	41,06 €
						Totale B	94,61 €

						TOTALE	499,38 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

						Incidenza manodopera	9,57 %
--	--	--	--	--	--	----------------------	--------

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo						
NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo						
	Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RG0 Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.		n°	1	83,00 €	83,00 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	130,78 €
B1	Spese generali					15%	12,45 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,25 €
B3	Utili di Impresa					10%	9,55 €
						Totale B	22,00 €
						TOTALE	152,77 €
Incidenza manodopera						31,27	%

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Smantellamenti e conferimento in discarica						
NP7E	Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento						
RU.M01.E01.022	installatore 3° cat. Super		h	20	31,85 €	637,00 €	
RU.M01.E01.030	installatore 2° cat.		h	40	28,01 €	1.120,40 €	
						Totale A	1.757,40 €

Incidenza manodopera						100,00	%
----------------------	--	--	--	--	--	--------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione						
NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti						
RU.M01.E01.010	installatore 5° cat. Super		h	30	37,43 €	1.122,90 €	
RU.M01.E01.020	installatore 4° cat. ex operaio specializzato		h	48	32,61 €	1.565,28 €	
						Totale A	2.688,18 €

Incidenza manodopera						100,00	%
----------------------	--	--	--	--	--	--------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Pulsante di sgancio generale						
NP9E	Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)		cad	1	145,00 €	145,00 €	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato		h	1	32,61 €	32,61 €	
						Totale A	177,61 €
B1	Spese generali					15%	21,75 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,44 €
B3	Utili di Impresa					10%	16,68 €
						Totale B	38,43 €
						TOTALE	216,04 €

Incidenza manodopera						15,09	%
----------------------	--	--	--	--	--	-------	---

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
A	Beghelli - 2017L - 24W Pratica Completa IP42						
NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per installazione a vista a soffitto/parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte						
	Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230		n°	1	97,50 €	97,50 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	145,28 €
B1	Spese generali					15%	14,63 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,29 €
B3	Utili di Impresa					10%	11,21 €
						Totale B	25,84 €
						TOTALE	171,11 €
Incidenza manodopera						27,92	%

CODICE	DESCRIZIONE		UNITA' MISURA	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI
--------	-------------	--	------------------	-----------	--------------------	---------------------	---------

A	Disano - 1779 Musa LED						
NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione esterno per installazione a vista a parete, completa di accessori e staffaggi atti a rendere l'opera finita, funzionante ed a regola d'arte.						
	CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso. VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001). VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV. DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico. NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529 Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente 423555-00 CLD 4.8 LED 3027lm-4000K-CRI 70 10kV GREY9007/GRAF. Completo di staffa per attacco a parete 366		n°	1	218,37 €	218,37 €	
RU.M01.E01.023	Installatore 3° cat. Super		h	1,5	31,85 €	47,78 €	
						Totale A	266,15 €

B1	Spese generali					15%	32,76 €
B2	Di cui Oneri di sicurezza afferenti d'impresa					2%	0,66 €
B3	Utili di Impresa					10%	25,11 €
						Totale B	57,87 €

						TOTALE	324,01 €
--	--	--	--	--	--	--------	----------

Incidenza manodopera						14,74	%
----------------------	--	--	--	--	--	-------	---

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

IMPIANTISTICO

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

RIE.07

analisi	macroart	codice	descrizione ridotta	descrizione estesa	um	prezzo	qualifica	paga del	% sogg sconto	percmo	quotasic	tipo	computabile	forzatura importo lista lav	utente
		30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm.	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	2,99			100,00%	87,71%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm.	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m	3,01			100,00%	86,38%	0,15	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.F05.005	Posa cassetta di derivazione incas, da 92x92x75 a 160x130x75	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 92x92x75 a 160x130x75	cad	5,00			100,00%	91,90%	0,26	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete, 100x100x50 a 240x190x90mm	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	6,57			100,00%	89,94%	0,22	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm ²	Sola posa in opera di canale o minicanale, in materiale plastico, per cavi, tubazioni e simili, in opera a parete, fissato con appositi tasselli ad espansione, questi compresi; inclusa la sola posa del coperchio, degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc), delle eventuali divisioni interne ed i relativi accessori/pezzi speciali. Della sezione oltre 1200 fino a 9000 mm ²	m	10,21			100,00%	96,39%	0,37	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.H05.015	Posa canalina metallica portacavi, sez da 150x75 a 300x75 mm	Sola posa in opera di canalina metallica portacavi, compreso la sola posa del coperchio, dei relativi pezzi speciali e delle necessarie giunzioni, la fornitura e posa delle viti di giunzione e dei collegamenti equipotenziali. Esclusa la fornitura e posa delle mensole di fissaggio. Della sezione da 150 x 75 a 300 x 75	m	13,64			100,00%	99,06%	0,72	MIS	S	N	Ghelli

		30.E05.H15.010	Posa di staffa di sostegno per canaline, largh fino a 205 mm	Sola posa in opera di mensola di sostegno per canaline metalliche, sistemata ad interasse come previsto dalle specifiche di montaggio delle canaline, fissata su strutture murarie mediante tasselli di acciaio o punti di muratura ove necessario, questi compresi. Per mensole della larghezza del piano di appoggio fino a 205 mm	cad	8,86			100,00%	62,25%	0,31	MIS	S	N	Ghelli
		30.E05.H15.015	Posa di staffa di sostegno canaline, largh da 305 a 405 mm	Sola posa in opera di mensola di sostegno per canaline metalliche, sistemata ad interasse come previsto dalle specifiche di montaggio delle canaline, fissata su strutture murarie mediante tasselli di acciaio o punti di muratura ove necessario, questi compresi. Per mensole della larghezza del piano di appoggio da 305 a 405 mm	cad	9,85			100,00%	59,25%	0,33	MIS	S	N	Ghelli
		30.E10.A05.010	Posa cassetta portafrutto da incasso fino a 6 posti	posa in opera di cassetta portafrutto da incasso, in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia, del tipo fino a sei posti	cad	2,79			100,00%	86,76%	0,13	MIS	S	N	Ghelli
		30.E10.A10.010	Posa cassetta portafrutto da parete fino a tre apparecchi	posa in opera di cassetta portafrutto da parete, compreso tasselli di fissaggio, del tipo fino a tre apparecchi	cad	4,09			100,00%	67,49%	0,15	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ²	m	1,69			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.A05.010	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 10 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ²	m	1,89			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm ²	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm ²	m	1,96			100,00%	100,00%	0,1	MIS	S	N	Ghelli
		30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm ²	m	3,78			100,00%	100,00%	0,2	MIS	S	N	Ghelli
		30.E20.A05.010	posa in opera di corda di rame nuda fino a 150 mm ²	Sola posa in opera di corda di rame nuda, in scavo già predisposto, di sezione fino a 150 mm ²	m	1,68			100,00%	100,00%	0,09	MIS	S	N	Ghelli

		30.E20.B05.005	posa in opera di profilato a croce fino a 2,00 m	Sola posa in opera di profilato a croce, compreso la sola posa del morsetto/terminale e relativo collegamento a corda di rame o cavo, lunghezza fino a 2,00 m	cad	11,48			100,00%	100,00%	0,62	MIS	S	N	Ghelli
		30.E25.A05.010	Sola posa apparecchi modulari: prese in genere	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori tipo presa elettrica in genere, tv coassiale e telefonica	cad	5,95			100,00%	100,00%	0,31	MIS	S	N	Ghelli
		30.E25.A05.020	Sola posa apparecchi modulari: interruttore bipolare	Sola posa in opera di apparecchi modulari in apposito cassetto, compreso la posa di supporto e placca ed il collegamento dei relativi conduttori fino interruttore bipolare	cad	6,99			100,00%	100,00%	0,36	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.005	posa in opera di interruttore crepuscolare	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo interruttore crepuscolare per esterno	cad	10,13			100,00%	100,00%	0,54	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.010	posa in opera di termostato o cronotermostato	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo termostato o cronotermostato	cad	10,81			100,00%	100,00%	0,58	MIS	S	N	Ghelli
		30.E30.A05.015	sola posa suoneria o ronzatore	Sola posa in opera di apparecchio per funzioni speciali, tipo suoneria o ronzatore	cad	10,07			100,00%	100,00%	0,58	MIS	S	N	Ghelli
		30.E35.A15.005	posa componente bipolare	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	29,64			100,00%	52,69%	0,82	MIS	S	N	Ghelli
		30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	50,54			100,00%	44,58%	1,18	MIS	S	N	Ghelli
		30.E45.A05.005	posa in opera di relè monostabile o passo/passivo	Sola posa in opera e collegamento di apparecchio di controllo, da installarsi in apposito contenitore (questo escluso) tipo relè monostabile o passo/passivo	cad	6,76			100,00%	100,00%	0,36	MIS	S	N	Ghelli

		30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif	Sola posa in opera di centralina per impianto rilevazione incendi analogico indirizzato, a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della batteria, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: fino a quattro loop, fino a 99 periferiche	cad	49,03			100,00%	96,39%	2,54	MIS	S	N	Ghelli
		30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena.....	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampeggiatore.	cad	14,32		100,00%	97,49%	0,73	MIS	S	N	Ghelli	
		30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	35,46		100,00%	98,52%	1,82	MIS	S	N	Ghelli	
		30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: alimentatore e relativo contenitore	cad	42,62		100,00%	98,34%	2,18	MIS	S	N	Ghelli	
		30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere	Sola posa in opera di rilevatore in genere per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio dello zoccolo o del componente con tasselli (fornitura inclusa), la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici, puntamento. Tipo: puntiforme	cad	25,05		100,00%	97,59%	1,27	MIS	S	N	Ghelli	
		30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: fino a 10	cad	405,31		100,00%	100,00%	21,84	MIS	S	N	Ghelli	
		30.E95.A05.005	Sola posa aspiratore	Sola posa in opera di aspiratore. Compreso il fissaggio con tasselli, gli allacci elettrici, l'assemblaggio tipo "a muro" o "a soffitto"	cad	17,47		100,00%	100,00%	0,91	MIS	S	N	Ghelli	
		PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	Accessori per porte di sicurezza elettromagnete 24 V fino a 100 Kg completo di staffa per montaggio a pavimento con pulsante manuale di sgancio	cad	118,05		100,00%			PRO	S	N	Ghelli	

		PR.E05.A10.015	Tubo flessibile con guida ø 20 mm.	Tubo flessibile di polipropilene privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 20 mm	m	0,57			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A10.020	Tubo flessibile con guida ø 25 mm.	Tubo flessibile di polipropilene privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, con tiracavo, del diametro di: 25 mm	m	0,76			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 20 mm.	Tubo rigido in PVC privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm	m	2,09			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.A15.020	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 25 mm.	Tubo rigido in PVC privo di allergeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm	m	2,91			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D05.007	cassetta di derivazione da incasso 160x130x75 mm	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: cassetta di derivazione da incasso 160x130x75 mm	cad	2,20			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D05.015	Cassetta derivazione da incasso dim 294x152x75 mm.	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: 294x152x75 mm.	cad	6,51			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D10.020	Cassetta derivazione tecnopolimero serie70 dim 150x110x70mm.	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 150x110x70 mm.	cad	6,03			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.D10.030	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 240x190x90mm.	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 240x190x90 mm.	cad	18,52			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.E05.055	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 200x60 mm.	Canaletta di PVC bianco o grigio autoestinguente con fondo chiuso, compreso il relativo coperchio, divisibile a più scomparti con apposite pareti divisorie, della sezione di circa: 200x60 mm.	m	16,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.F05.020	Canaletta portacavi acciaio verniciato sez 100x75x0,8 mm	Canaletta portacavi di acciaio verniciato, piena o asolata della sezione di circa: 100x75x0,8 mm	m	6,38			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E05.F10.020	Coperchio acciaio verniciato per canalette largh 100 mm.	Coperchio in acciaio verniciato per canalette della larghezza di: 100 mm.	m	2,81			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E05.F15.010	Staffa sostegno acciaio verniciato sp 2 mm, largh 105 mm.	Staffa di sostegno preassemblata di acciaio verniciato dello spessore minimo di 2,00 mm, composta da due elementi a squadra imbullonati tra loro con piano di appoggio della larghezza di: 105 mm	cad	4,54			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A05.010	Cassette portafrutto da incasso a tre posti.	Cassette portafrutto per componenti modulari, per serie componibili, da incasso in materiale isolante: a tre posti.	cad	0,25			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina a tre posti.	Supporto portafrutti in resina, tipo commerciale: a tre posti.	cad	0,54			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E10.A20.010	Placca di resina a tre posti.	Placca in resina, tipo commerciale: a tre posti.	cad	3,16			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17 da 1,50 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 1,50 mm ²	m	0,18			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17 da 2,50 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 2,50 mm ²	m	0,29			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.115	Cavo unipolare flessibile FS17 da 4,00 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 4,00 mm ²	m	0,46			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17 da 6,00 mm ²	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 6,00 mm ²	m	0,67			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm ²	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x10 mm ²	m	11,45			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.B15.074	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x35 mm ²	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x35 mm ²	m	33,74			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm ²	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm ²	m	1,92			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E20.A05.030	Corda di rame nuda rigida - 50 mm ²	Corda di rame nuda rigida sezione: 50 mm ²	m	8,15			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E20.C05.015	Profilato a croce di acciaio sezione 50x50x50 - 2,00 m	Profilato a croce di acciaio della sezione di 50x50x5mm, lunghezza: 2,00 m	cad	23,66			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.A05.005	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	Pulsante luminoso, 10 A - 230 V	cad	3,69			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.A05.060	Pulsante a tirante, 10 A - 230 V	Pulsante a tirante 10 A - 230 V	cad	5,48			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.B05.005	Interruttore luminoso, 10 A - 230 V	Interruttore luminoso 10 A - 230 V	cad	3,26			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.F05.005	Suoneria in bronzo, 230 V - 8 VA	Suoneria/ronzatore in bronzo 230 V - 8 VA	cad	10,70			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E25.H05.015	Interruttore automatico magnetotermico bipolare - da 16 A	Interruttore automatico magnetotermico bipolare con un polo protetto da 16 A	cad	29,18			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E28.D05.005	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	Presse di corrente UNEL 10-16A bipolare	cad	6,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E30.B05.005	Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	Di controllo Interruttore crepuscolare per esterno regolabile	cad	65,24			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E35.B20.005	Contenitore modulare, protezione IP55, 650 x 600 x 260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 650 x 600 x 260 mm circa, 11 moduli	cad	548,40			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.B20.010	Contenitore modulare, protezione IP55, 850x600x260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 850x600x260 mm circa, 15 moduli	cad	635,13			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.B20.025	Contenitore modulare, protezione IP55, 1600x600x260 mm	Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP55; dimensioni o volumetria equipollente: 1600x600x260 mm circa, 27 moduli	cad	1338,17			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E35.C05.010	Contenitore in stampato vetroresina, fino a 515x 550 x 260 mm	Contenitore in stampato di vetroresina, completo di: porta incernierata, serratura con cremonese e presa d'aria, piastra di fondo, guide porta apparecchi modulari, pannello frontale, controporta e quanto altro occorra per installazione a parete o a pavimento, delle dimensioni: fino a 515 x 550 x 260 mm circa	cad	529,17			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C65.210	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - bipolare 20A - 230 V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 20 A - 230 V	cad	116,78			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C65.410	Interruttore 10 KA - IDN= 0,03 A - tetrapolare 20A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,03 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V	cad	166,98			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3÷0,5 A - tetrapolare 32A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V	cad	176,45			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E40.C70.420	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 63A - 400V	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3+0,5 A tetrapolare fino a 63A - 400V	cad	222,80			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.D05.010	sganciatore a lancio di corrente - bobina 230V/ 50Hz	Accessori per interruttori modulari sganciatore a lancio di corrente: bobina 230 V/ 50 Hz - con contatto ausiliario di scambio	cad	24,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.G05.045	Scaricatore sovratensione, 3 poli più neutro 230V/400V -30KA	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 30 KA	cad	253,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.L05.015	Fusibile cilindrico - dimensioni: 10,3x38 - taglia 10÷25 A	Fusibile cilindrico 10,3x38 - taglia 10÷25 A	cad	0,95			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.N05.210	Base portafusibili fusibili fino a 25A - bipolare	Base portafusibili cilindrici per fusibili sino a 25 A bipolare	cad	7,77			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E40.Q05.015	Relè monostabile, portata contatti 16 A - con 1 NA + 1 NC	Relè monostabile con bobina di comando 230V/50Hz, portata contatti 16 A, con: 1 NA + 1 NC	cad	27,01			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E41.A05.010	Interruttori magnetotermici fino a 35 kA portata 100 A	Interruttori magnetotermici, in esecuzione fissa con sganciatore standard, tetrapolari con attacchi posteriori, con potere di interruzione di: fino a 35 kA della portata di 100 A	cad	447,00			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E41.A20.005	Manovra rotativa diretta x interruttore portata sino 250A	Accessori per interruttori scatolati Manovra rotativa diretta per interruttore della portata sino a 250 A	cad	50,09			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E43.A20.010	Interruttore di manovra sezionat., tetrap a comando rotat 63A	Interruttore di manovra sezionatore, tetrapolare a comando rotativo della portata di: 63 A	cad	70,01			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.A20.005	Pulsante di allarme a rottura vetro da interno	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	26,43			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	156,35			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B05.005	centralina a microprocessore - un loop	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: un loop, fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)	cad	1591,69			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico	cad	111,24			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.B25.010	Imp ant analog. indirizzato: sirena allarme lampeggiante	Impianto antincendio analogico indirizzato: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: alimentata da loop, acustica con lampeggiatore	cad	154,79			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM	cad	814,34			100,00%			PRO	S	N	Ghelli

		PR.E70.D05.030	alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria	cad	398,70			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		PR.E70.D05.085	batteria al piombo 12 V - 24 A/h	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	69,23			100,00%			PRO	S	N	Ghelli
		NP1E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 28/40W, per installazione a parete, per i locali atrio, wc piano terra, ingresso principale piano secondo	Apparecchio decorativo per installazione a parete composto da: • Base portacablaggio con sorgente luminosa LED multichip e schermo di chiusura in policarbonato opalino • Frontale in acciaio al carbonio pressopiegato intercambiabile con fissaggio magnetico. Verniciatura con polveri epossidiche antigraffio. Sorgente luminosa a LED da 28 o 40W (vedere planimetria). Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	269,15			100,00%	17,75	2	S	N	Ghelli	

		NP2E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 52W, per installazione a sospensione per salone ricreativo piano terra	Corpo in lamiera d'acciaio pressopiegata verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottiche in alluminio ad alto rendimento con funzione di dissipatore. Schermo in policarbonato opale. Sistema di fissaggio a plafone o a sospensione o ad incasso trimless. Testate di chiusura incluse. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Dimensioni 1512x96x93mm. Grado di protezione IP43. CRI>90. IK07. RG0. Comprensivo di kit di sospensione con cavi d'acciaio, perno e rosne per ancoraggio a parete. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	357,70			100,00%	13,36	2	S	N	Ghelli
--	--	------	--	--	-----	--------	--	--	---------	-------	---	---	---	--------

		NP3E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 11W, per installazione in controsoffitto per corridoio piano secondo	Corpo e riflettore in un nico pezzo in alluminio verniciato con povi eri epossidiche previa fosfatazione. Schermo di chiusura in policarbonato opale antiabbagliamento. Installazione ad incasso tramite molle (per controsoffitti con spessore da 5 mm a 30 mm). Sorgente luminosa LED. Emissionediretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE. Sorgente luminosa a LED da 11. Grado di protezione IP44. CRI>90. RG0. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK04. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x115x70mm. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trsformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	138,86			100,00%	34,41	2	S	N	Ghelli
		NP4E	Fornitura e posa in opera di lampada a LED da 32W, per installazione a soffitto per locali scale piano terra e depositi e cucina piano secondo	Corpo in policarbonato antiUV e ignifugo V2, con dissipatore interno in alluminio, dimensioni 1200x55z52mm, Sorgente luminosa a LED da 32W. Grado di protezione IP65. CRI>80. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz.. Colore a scelta della Committente. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	194,52			100,00%	24,56	2	S	N	Ghelli

		NPSE	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 58,5W, per installazione a soffitto per aule	Corpo in lamiera di alluminio tornito in lastra, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Riflettore in alluminio tornito 99.85%, ossidato e brillantato anodicamente per un elevato rendimento luminoso. Vetro temperato sabbiato. Passacavo più cavo uscente. Guarnizione in silicone. Dissipatore in alluminio anodizzato, dove è necessario. Sistema di fissaggio a sospensione con gancio in acciaio zincato. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentazione elettronica CAE.RG0 Sorgente luminosa a LED da 58,5W. Grado di protezione IP65D. CA>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 600mm (480mm). Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	499,38			100,00%	9,57	2	S	N	Ghelli
--	--	------	--	---	-----	--------	--	--	---------	------	---	---	---	--------

		NP6E	Fornitura e posa in opera di corpo illuminante a LED da 26,5W per installazione in controsoffitto per locali bagni, spogliatoi, angolo medico e lavanderia piano secondo	Corpo in lamiera d'acciaio presso-piegata, verniciata con polveri epossidiche previa fosfatazione. Ottica lenticolare alto rendimento in PMMA. Installazione standard ad incasso in appoggio in controsoffitti 600x600 mm con struttura portante a vista senza l'utilizzo di accessori, in controsoffitti in cartongesso tramite l'utilizzo del telaio TLC3 o a sospensione/plafone con accessorio KTPIT7. Sorgente luminosa LED. Emissione diretta. Non idonea per l'applicazione esterna. Alimentatore elettronico incluso. RGO Sorgente luminosa a LED da 26,5W. Grado di protezione IP44. CRI>90. Cablaggio elettronico Halogen Free 230V 50/60Hz. IK07. Resistenza al filo incandescente 850°C. Completa di cablaggio DALI. Colore a scelta della Committente. Dimensioni 595x595x28mm. Telaio per controsoffitto, kit installazione. Comprensivo di quota parte della linea elettrica per il collegamento alla rispettiva dorsale di alimentazione; del modulo, accessori o componenti da installarsi in prossimità della stessa lampada per il comando manuale da pulsante e la trasformazione del comando in input luminoso dimmerabile, quota parte per il sistema centrale di gestione e controllo DALI inclusa la programmazione, test, collaudo e messa in servizio. Accessori, componenti, linee elettriche e di segnale, staffaggi, supporti e quant'altro necessario per dare l'opera finita, funzionante e a regola d'arte.	cad	152,77			100,00%	31,27	2	S	N	Ghelli
		NP7E	Smantellamenti e conferimento in discarica	Smantellamento di tutta la componentistica elettrica presente, escluse opere murarie di scasso o traccia, con conferimento in discarica, compreso trasporto ed eventuali oneri di discarica e smaltimento	cad	1757,40		100,00%	100,00	2	S	N	Ghelli	
		NP8E	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione	Cablaggio di quadri elettrici di distribuzione elettrica, escluso accessori e componenti (interruttori e carpenteria), incluso cablaggi interni, accessori, staffaggi e componenti	cad	2688,18		100,00%	100,00	2	S	N	Ghelli	

		NP9E	Pulsante di sgancio generale	Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio generale impianto elettrico, per installazione da esterno, composto da: - CENTRALINO STAGNO PER EMERGENZA CON PULSANTE ILLUMINABILE E DUE CONTATTI, Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49), Grado IP: IP 55, Tensione nominale di isolamento (Ui): 750V, Corrente nominale: 125A, Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2), Resistenza agli urti involucro plastico: IK08, Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C, Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C - Quota parte di linea elettrica resistente al fuoco FTG100M1, da collegarsi all'interruttore generale impianto, di sezione 2x1,5mmq (esclusa tubazione di contenimento)	cad	216,04			100,00%	15,09	2	S	N	Ghelli
		NP10E	Fornitura e posa in opera di lampada di emergenza per	Apparecchio per illuminazione di emergenza idoneo per applicazioni in ambito terziario. Disponibile in versione con fascio simmetrico (8, 18, 24W) e in versione con fascio asimmetrico (6, 11W). Installazione a parete e plafone ed incasso (esclusi modelli 18W). Predisposto per installazione con tubi Ø16 e Ø20. Versioni SE, SA, RM Autonomia 1h, 3h Installazioni Plafone, Parete, Sospensione, Incasso Corpo Policarbonato, grigio RAL 7035 Ottica Simmetrica, asimmetrica, bianca Schermo Policarbonato trasparente Potenza equivalente (W) 6, 8, 11, 18, 24 Sistemi di controllo TR Sorgente luminosa LED Alimentazione (V) 230 Temperatura ambiente 0°+40°C Voltaggio (V) 230	n°	171,11			100,00%	27,92	2	S	N	Ghelli

		NP11E	Fornitura e posa in opera di lampada per illuminazione	<p>CORPO/TELAIO: In alluminio pressofuso.</p> <p>VETRO: Temperato sp. 4 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001).</p> <p>VERNICIATURA: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.</p> <p>DOTAZIONE: Durante la manutenzione il telaio rimane agganciato mediante un dispositivo a cerniera che ne impedisce la caduta accidentale. Guarnizione in materiale ecologico.</p> <p>NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN 60598- CEI 34-21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529</p> <p>Ta-20+40°C vita utile 80% 80.000h L80B20.</p> <p>Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente 423555-00 CLD 4.8 LED 3027lm-4000K-CRI 70 10kV GREY9007/GRAF.</p> <p>Completo di staffa per attacco a parete 366</p>	n°	324,01			100,00%	14,74	2	S	N	Ghelli
--	--	-------	--	---	----	--------	--	--	---------	-------	---	---	---	--------



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia Birulò all'interno della Caserma Gavoglio.

MOGE 20758 – CUP B37H21001580004

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016)

Ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. N. 50/2016, alla presenza dei progettisti incaricati Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini, Ing. Davide Reboisio e Ing. Francesco Ghelli si procede alla verifica della documentazione progettuale esecutiva come di seguito elencata dell'intervento in oggetto.

Il progetto è costituito da:

DOCUMENTI GENERALI

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini

- G.01 Quadro Economico
- G.02 Schema di contratto
- G.03 Capitolato Speciale d'Appalto

SICUREZZA

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

- SIC.01 Piano di Sicurezza e Coordinamento
 - SIC.01.01 Allegato A - Cronoprogramma
 - SIC.01.02 Allegato B – Analisi dei Rischi
 - SIC.01.03 Allegato C – Computo metrico estimativo dei Costi della Sicurezza (Stima dei Costi della Sicurezza)
 - SIC.01.04 Allegato D – Planimetria di cantiere
 - SIC.01.05 Allegato E - Protocollo Covid19
 - SIC.01.06 Allegato F - Computo metrico estimativo dei costi Covid19 (Stima dei Costi Covid19)
- SIC.02 Fascicolo dell'opera

PROGETTO ARCHITETTONICO

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martin

- RA.01 Relazione Generale
- RA.02 Relazione Fotografica

- A.02 Planimetria dello stato attuale
- A.03 Planimetria dello stato di progetto
- A.04 Planimetria di confronto
- A.05 Schema funzionale
- A.06 Pavimentazioni
- A.07 Controsoffitti
- A.08 Accessibilità
- A.09 Sicurezza e vie di esodo
- A.10 Abaco serramenti
- A.11 Dettagli architettonici

PROGETTO STRUTTURALE

A Firma del Progettista: Ing. Davide Rebosio

- RS.01 Relazione Tecnica Illustrativa
- RS.02 Relazione di calcolo
- RS.03 Piano di manutenzione
- S.01 Carpenteria degli interventi strutturali

COMPUTI PARTE EDILE E STRUTTURALE

A Firma del Progettista: Arch. Giulia Dalla Vedova – Arch. Barbara Martini – Ing. Davide Rebosio

- D.01 Computo Metrico Estimativo Opere Edili e Strutturali
- D.02 Elenco Prezzi Unitari Opere Edili e Strutturali
- D.03 Analisi Nuovi Prezzi Opere Edili e Strutturali
- D.04 Incidenza della Manodopera Opere Edili e Strutturali

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

- RIE.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.03 Piano Manutenzione Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.04 Computo Metrico Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.06 Analisi Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- RIE.07 Elenco Prezzi Impianti Elettrici e Speciali
- IE.01 Schemi Planimetrici Impianti Elettrici e Speciali
- IE.02 Schemi Quadri Elettrici

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

A Firma del Progettista: Ing. Francesco Ghelli

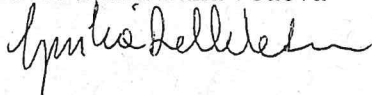
- RIM.01 Relazione Tecnica Descrittiva Impianti Meccanici
- RIM.02 Relazione Specialistica e Capitolato d'Appalto - Impianti Meccanici
- RIM.03 Piano Manutenzione Impianti Meccanici
- RIM.04 Computo Metrico Impianti Meccanici
- RIM.05 Computo Metrico Estimativo Impianti Meccanici
- RIM.06 Analisi Prezzi Impianti Meccanici
- RIM.07 Elenco Prezzi Impianti Meccanici
- IM.01 Schemi Planimetrici Impianti Meccanici

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento ha ritenuto, in considerazione della specifica tipologia e della dimensione dei lavori e dopo attento esame e disamina degli elaborati, che il progetto di cui sopra può essere dichiarato conforme alla normativa vigente.

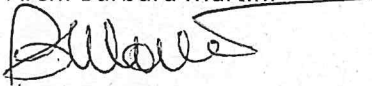
Genova, li 16/12/2021

I PROGETTISTI

Arch. Giulia Dalla Vedova



Arch. Barbara Martini



Ing. Davide Reposio

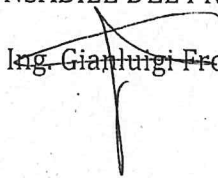


Ing. Francesco Ghelli



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluigi Frongia





COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL TRASFERIMENTO DELLA SCUOLA INFANZIA BIRULÒ ALL'INTERNO DELLA CASERMA GAVOGLIO.

MOGE 20758 - CUP B37H21001580004

VERBALE DI COSTATAZIONE DEI LUOGHI

Il giorno 17 del mese di Dicembre dell'anno 2021, il sottoscritto Ing. Gianluigi Frongia, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento dei lavori in oggetto, dopo attenta verifica della situazione dei luoghi e della documentazione progettuale,

ATTESTA

Che nel momento in cui verranno iniziati gli interventi saranno garantite le seguenti condizioni:

- di accessibilità delle aree e degli immobili interessate dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati tecnici, sulla scorta dei quali sono state approvate le opere;
- di assenza di impedimenti sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione dei lavori;
- di conseguente realizzabilità dell'opera anche in relazione alla disponibilità delle aree e a quanto altro occorre per l'esecuzione dei lavori.

Per quanto sopra può darsi avvio alle procedure di scelta del contraente.

IL RUP

(Ing. Gianluigi Frongia)



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

**Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia
Birulò all'interno della Caserma Gavoglio.
MOGE 20758 - CUP B37H21001580004**

RAPPORTO CONCLUSIVO DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento Ing. Gianluigi Frongia,

- viste le risultanze del verbale di verifica redatto in data 16/12/2021 in contraddittorio con i progettisti (Prot. NP/2021//2707);
- accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice in data 17/12/2021

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di verifica del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova 17/12/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

**Intervento di manutenzione straordinaria per il trasferimento della Scuola Infanzia
Birulò all'interno della Caserma Gavoglio.**

MOGE 20758 - CUP B37H21001580004

VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 del D.Lgs. 50/2016)

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento Ing. Gianluigi Frongia,

- viste le risultanze positive del rapporto conclusivo di verifica redatto in data
17/12/2021

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione del progetto esecutivo dei
lavori in oggetto.

Genova 17/12/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)



Ministero della cultura

DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO

PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

E LA PROVINCIA DI LA SPEZIA

Genova, data del protocollo

A

Comune di Genova

Direzione Facility Management

Via di Francia 1

16149 Genova

comunegenova@postemailcertificata.it

e.p.c.

c_d969.Comune di Genova - Prot. 20/12/2021.0459048.E

Cl. 34.43.04/123.36

Allegati //

OGGETTO: COMUNE DI GENOVA – Edificio: Caserma Gavoglio - Indirizzo: via del Lagaccio, 41 –
Proprietà: Comune di Genova – **MON039 S. Teodoro**
ART21c4
D. Lgs. 42/2004 Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art.21, c.4:
autorizzazione ad opere e lavori.

Moge 20758 - Istanza di autorizzazione manutenzione straordinaria - trasferimento Scuola
Infanzia Birulò presso la Caserma Gavoglio in via del Lagaccio 41– richiedente: Comune di
Genova
GEC/4, mapp. 359

A RICONTRIO dell'istanza inoltrata da codesto Ente il 20/10/2021 con prot. n. 377280, qui pervenuta in data 20/10/2021 ed assunta al protocollo col n. 17124 in data 21/10/2021, volta ad ottenere l'autorizzazione al progetto allegato relativo al bene in oggetto;

AI SENSI di quanto previsto dall'art. 21, comma 4 del D. Lgs 22.01.2004 n° 42 e ss.mm.ii., *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*, nonché dal D. Lgs 18.04.2016 n° 50 e ss.mm.ii., *Codice dei Contratti* e dal Decreto del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo del 22.08.2017 n° 154, *Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs n° 42/2004*;

ESAMINATA la documentazione trasmessa;

VALUTATO che le opere in progetto risultano compatibili con le esigenze di tutela monumentale del bene culturale in oggetto;

QUESTA SOPRINTENDENZA AUTORIZZA

la realizzazione delle opere previste, così come descritte negli elaborati progettuali pervenuti, subordinando l'efficacia del presente titolo alla piena osservazione delle seguenti prescrizioni.

- Gli intonaci esistenti dovranno essere conservati e consolidati. È ammessa la sostituzione delle sole porzioni effettivamente ammalorate ed irrecuperabili, o di quelle realizzate con materiali incompatibili, previo accurato esame diagnostico chimico-mineralogico e mappatura dello stato di conservazione.
-



SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA E LA PROVINCIA DI LA SPEZIA

Palazzo Reale, Via Balbi 10 – 16126 Genova – tel. +39 010 27181

PEC: mbac-sabap-met-ge@mailcert.beniculturali.it

PEO: sabap-met-ge@beniculturali.it

- Le nuove porzioni di muratura e di intonaco dovranno essere realizzate con malta di calce (aerea o idraulica), senza l'introduzione di leganti cementizi. La stesura dell'intonaco dovrà avvenire a più strati, seguendo le irregolarità della muratura senza procedere a regolarizzarne la superficie. È da escludere, pertanto, l'uso di punti e linee di lista. Lo strato finale sarà liscio con la cazzuola o con il frattazzo di legno, previa esibizione di campionatura della lavorazione.
- I colori dovranno essere a base di latte o acqua di calce pigmentata con terre naturali o ossidi inorganici senza l'introduzione di resine con funzione stabilizzate. Sono ammessi anche i colori a tempera solo se non stabilizzati con resine, stesi a più mani con velatura finale a trasparenza effettuata a pennello. La definizione del colore dovrà provenire da accurate indagini stratigrafiche o analisi chimiche volte a stabilire la materia e la composizione del colore originario e degli strati successivi e i cui esiti dovranno essere comunicati alla Scrivente prima dei lavori.
- Per la realizzazione degli impianti (elettro-meccanici, termo-idraulici, speciali, ecc.) dovranno essere riutilizzate e rialimentate tutte le dorsali e le linee esistenti, dovrà essere trasmesso prima dell'avvio del cantiere il progetto esecutivo degli impianti con tavole che descrivano l'esatto percorso e alloggiamento dei condotti, con indicazione se esterno o interno alle murature. Nella documentazione non dovranno figurare elaborati grafici o relazioni prodotti ai fini di disposizioni di tipo igienico o urbanistico o schemi elettrici, in quanto la finalità è il controllo delle interazioni murarie degli impianti a progetto.
- I serramenti esterni originali (porte, finestre, cornici) in legno dovranno essere conservati e restaurati: è ammessa la sostituzione delle porzioni o delle ante effettivamente irrecuperabili o marcescenti.
- I nuovi serramenti in sostituzione degli esistenti in pvc o alluminio dovranno comunque essere in legno verniciato. La definizione del colore dovrà provenire da accurate indagini stratigrafiche volte a stabilire la presenza del colore originario e degli strati successivi e i cui esiti dovranno essere comunicati alla Scrivente prima dei lavori.
- Il disegno dei serramenti dovrà rispettare le tipologie tradizionali, recuperando, per quanto possibile, l'originaria ferramenta.
- I pavimenti in seminato dovranno essere conservati e risanati: le lacune presenti dovranno essere completate con materiale dello stesso tipo, forma e colore di quelli esistenti.
- Le prescrizioni di cui ai precedenti punti dovranno essere recepite in fase di redazione del progetto esecutivo e dovranno essere inviati alla Scrivente elaborati di dettaglio finalizzati alla conferma della presente autorizzazione;
- Dovrà essere trasmessa, prima dell'inizio lavori, la SCHEDA SINOTTICA DELL'INTERVENTO PER LA VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO conforme alle finalità espresse nel DPCM 9 febbraio 2011 "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008"; nonchè alla Circolare Ministeriale n. 26/2010 riguardante le "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del Patrimonio culturale allineate alle nuove Norme Tecniche per le costruzioni" e Circolare Segretariato Generale n. 15/2015 "Disposizioni in materia di tutela del patrimonio architettonico e mitigazione del rischio sismico".
- Questa Soprintendenza dovrà essere contattata nei tempi opportuni nel corso dell'intervento per poter seguire lo stesso in corso d'opera e dare in tale sede tutte le indicazioni necessarie ed opportune per una migliore riuscita del lavoro.
- A lavori ultimati, ai sensi del D. Lgs. 18.04.2016, n. 50 e ss.mm.ii - *Codice degli Appalti* - art.102 comma 9, e art. 26 del Decreto del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo del 22.08.2017 n° 154, *Regolamento concernente gli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs n° 42/2004* dovrà essere trasmesso un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori o, nel caso di interventi su beni culturali mobili, superfici decorate di beni architettonici e a materiali storicizzati di beni immobili di interesse storico artistico, da restauratori di beni culturali, ai sensi dalla normativa vigente, quale ultima fase del processo della conoscenza e del restauro e quale premessa per il futuro programma di intervento sul bene; i costi per la elaborazione del consuntivo scientifico sono previsti nel quadro economico dell'intervento. Il Consuntivo deve includere la documentazione grafica e fotografica dello stato del manufatto prima, durante e dopo l'intervento per ogni lavorazione effettuata con chiara identificazione dei materiali utilizzati e delle modalità applicative.



Si precisa che il Soprintendente può dettare prescrizioni ovvero integrare o variare quelle già date in relazione al mutare del quadro conoscitivo che emergerà in corso d'opera.

Si invita a comunicare per iscritto a questa Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nominativo dell'impresa appaltatrice e quello del direttore dei lavori che deve essere nominato in accordo con quanto stabilito dall'art. 52 del Regio Decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925.

IL SOPRINTENDENTE
CRISTINA BARTOLINI
(FIRMATO DIGITALMENTE)

Il Responsabile del Procedimento
Funzionario Architetto Carla Arcolao
AREA IV – UT GENOVA CENTRO
E-mail: carla.arcolao@beniculturali.it

c_d969.Comune di Genova - Prot. 20/12/2021.0459048.E



SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA E LA PROVINCIA DI LA SPEZIA

Palazzo Reale, Via Balbi 10 – 16126 Genova – tel. +39 010 27181

PEC: mbac-sabap-met-ge@mailcert.beniculturali.it

PEO: sabap-met-ge@beniculturali.it

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

PSC – Piano di Sicurezza e Coordinamento

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01



Comune di Genova

Provincia di Genova



PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) (D.Lgs.
3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO:

**Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò
all'interno della ex caserma Gavoglio.**

COMMITTENTE:

COMUNE DI GENOVA -GE-

CANTIERE:

ex Caserma Gavoglio Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA in
fase di progettazione**

(ing. Francesco Ghelli)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Il responsabile Unico del Procedimento)

Studio tecnico P.I. Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del '99 n. 38 - 50141 Firenze (FI)
Tel.: 349 2865123
E-Mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Pec: francesco.ghelli@ingpec.eu

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera: **Opera Edile ed impiantistica**

OGGETTO: Opere di manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova

Importo presunto dei Lavori: € 338.997,83 per lavori, oltre € 18.968,38 per Costi della Sicurezza ed € 7.195,61 per costi sicurezza Covid19, non soggetti a ribasso

Numero imprese in cantiere: **3 (previsto)**

Numero massimo di lavoratori: **6**.

Entità presunta del lavoro: _____

Data presunta inizio lavori: **da definire**

Data presunta fine lavori (presunta): **da definire**

Durata in giorni (presunta): **180**

Dati del CANTIERE:

Indirizzo: **Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova**

CAP: **16134**

Città: **Genova (GE)**

Telefono / Fax:

COMMITTENTE

DATI COMMITTENTE:

COMUNE DI GENOVA nella Persona del RUP:

Nome e Cognome:

Qualifica:

Indirizzo:

CAP:

Città:

Telefono / Fax:

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettisti architettonici:

Nome e Cognome: **Giulia Dalla Vedova**

Qualifica: **Architetto**

Nome e Cognome: **Barbara Martini**

Qualifica: **Architetto**

Indirizzo: **Comune di Genova Direzione Facility Management Via di Francia, 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Telefono: 010 55 73291 - 0105577086

Indirizzo e-mail: gdallavedova@comune.genova.it - bmartini@comune.genova.it

Codice Fiscale:

Partita IVA:

Progettista Strutturale:

Nome e Cognome: **Davide Rebosio**

Qualifica: **Ingegnere**

Indirizzo: **Comune di Genova Direzione Facility Management Via di Francia, 1**

CAP: **16149**

Città: **Genova (GE)**

Telefono: 0105573187

Indirizzo e-mail: drebosio@comune.genova.it

Codice Fiscale:

Partita IVA:

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:

Qualifica:

Indirizzo:

CAP:

Città:

Telefono:

Indirizzo e-mail:

Codice Fiscale:

Partita IVA:

Responsabile dei Lavori/RUP:

Nome e Cognome:

Qualifica:

Indirizzo:

CAP:

Città:

Telefono / Fax:

Indirizzo e-mail:

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Francesco Ghelli**

Qualifica: **Ingegnere jr.**

Indirizzo: **Via Ragazzi del '99 n. 38**

CAP: **50141**

Città: **Firenze (FI)**

Telefono: **349 2865123**

Indirizzo e-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Codice Fiscale: **GHLFNC75E07D612V**

Partita IVA: **05389480483**

Coordinatore Sicurezza in fase di Esecuzione:

Nome e Cognome:
Qualifica:
Indirizzo:
CAP:
Città:
Telefono:
Indirizzo e-mail:
Codice Fiscale:
Partita IVA:

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATI IMPRESA:

Impresa: Impresa Appaltatrice
Ragione sociale: **Impresa da selezionare**
Pec:
P.IVA:

DATI IMPRESA:

Impresa: **Impresa subappaltatrice**
Ragione sociale: **Impresa da selezionare**
Pec:
P.IVA:

DATI IMPRESA:

Impresa: **Impresa subappaltatrice**
Ragione sociale: **Impresa da selezionare**
Pec:
P.IVA:

DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento: tel. 112

Servizio pubblico di emergenza Polizia: tel. 113

Vigili del Fuoco: tel. 115

Pronto Soccorso tel. 118

- **Polizia Municipale Comune di Genova** DISTRETTO 1 - CENTRO EST OREGINA - LAGACCIO - 4,
Via Ambrogio Spinola - 16134 Genova (GE) tel. 010 2721391

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti; Piano delle Demolizioni
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione; - Certificati di idoneità per lavoratori; - Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

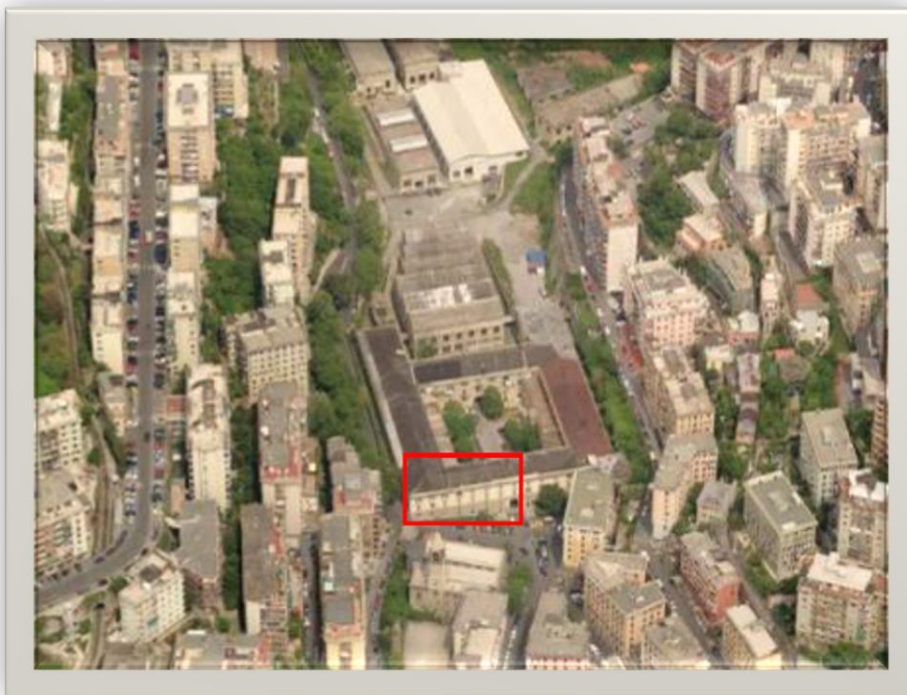
- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità" dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i)



Vista aerea quartiere Lagaccio con inquadramento ex-caserma Gavoglio – Genova-



Ex-Caserma Gavoglio - Quartiere Lagaccio - Comune di Genova (GE) via del Lagaccio, 41



Vista lato sud-ovest sulla via Lagaccio (presenza linee aeree sull'angolo sud-ovest e notevole dislivello strada)



Vista lato sud-est sulla via Lagaccio con il supermercato al piano terra dell'edificio limitrofo (presenza linee aeree davanti all'ingresso della caserma)



Vista lato sud con l'ingresso principale della caserma, prospiciente via del Lagaccio

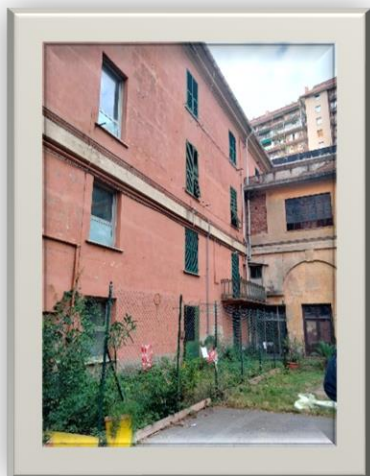


Vista lato sud con ingresso e resedi chiesa limitrofa (presenza linee aeree e piante ad alto fusto)



Vista lato ovest con ingresso laterale dove sarà realizzata ex novo pensilina (notevole pendenza strada)





Vista corte interna Piazza Italia lato oggetto dei lavori

L'area oggetto dell'intervento è ubicata al numero 41 di via del Lagaccio, nell'omonimo quartiere del comune di Genova, all'interno dell'ex caserma Gavoglio.

Tale area risulta essere in pieno tessuto urbanizzato in zona centrale rispetto alla città di Genova nella valletta Lagaccio alle spalle della ferrovia di Genova Principe e vicino al porto.

Il quartiere è popoloso con tessuto edilizio denso ma dotato di scarsa viabilità.

Difronte all'ingresso principale dell'ex caserma, risulta esservi uno slargo della via del Lagaccio adibita a parcheggio auto dove è presente una pensilina stazione autobus e nelle immediate vicinanze troviamo un supermercato sul lato est e una chiesa a sud, oltre innumerevoli condomini ed altre piccole attività. Questo comporta un alto traffico veicolare e pedonale in quest'area adiacente il cantiere, di cui si dovrà tener conto per l'accesso all'area di cantiere.

L'edificio oggetto dei lavori è costituito da un corpo principale con struttura muraria che si articola su quattro corpi di fabbrica, che attualmente compongono un edificio di n°3 piani fuori terra, strutturato intorno ad una corte centrale a cielo aperto, piazza Italia, sul cui lato sud-ovest si trova la porzione di edificio oggetto di lavori.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'intervento consiste nella manutenzione straordinaria finalizzato al trasferimento della scuola materna Birulò nell'ala sud-ovest dell'ex caserma Gavoglio. I lavori in progetto prevedono la ristrutturazione di parte dei locali esistenti siti prevalentemente al terzo piano dell'ala sud ovest della caserma per trasferirvi la scuola d'infanzia. L'intervento consisterà essenzialmente di lavori interni, rivolti alla completa ristrutturazione edile ed impiantistica dei locali con redistribuzione degli spazi e cambio di destinazione d'uso degli stessi.

La superficie oggetto d'intervento è di circa 500 mq.

Le opere edili saranno rivolte alla demolizione di intonaci, rivestimenti, pavimenti e sanitari esistenti, sostituzione di infissi interni ed esterni e relativa ristrutturazione.

Le opere strutturali sono rivolte essenzialmente alla realizzazione di varchi su murature portanti interne, mediante demolizione controllata e realizzazione di cerchiature in carpenteria metallica.

Gli impianti elettrici luce ordinaria e di emergenza e forza motrice saranno realizzati ex novo così come l'impianto di climatizzazione estate inverno e produzione di acqua calda sanitaria.

Più precisamente a seguire si indicano in modo sintetico gli interventi previsti, rimandando alle tavole tecniche per i relativi dettagli:

INTERVENTO n°1

Demolizioni_:

- tramezzi in mattoni/laterogesso/cemento cellulare espanso
- rivestimenti piastrelle/malta allettamento/soglie

Rimozione/Recupero

- raschiatura intonaci
- serramenti/apparecchi igienico sanitari/corpi scaldanti

INTERVENTO n°2

Messa in sicurezza cornicione prospiciente su Piazza Italia_(previo spicconatura parti in distacco e ripristino parti mancanti)

INTERVENTO n°3

Demolizioni controllate con realizzazione di n°4 nuovi varchi interni e successiva realizzazione di nuove strutture

(portale chiuso in ferro montanti-architrave con piastra di collegamento)

INTERVENTO n°4

Realizzazione nuova copertura/pensilina strutturale a protezione degli utenti sul nuovo ingresso

INTERVENTO n°5

Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario

- realizzazione nuovi bagni a servizio utenti e personale (rete scarichi ex novo)
- Impianto idraulico: realizzazione impianto idraulico di adduzione

INTERVENTO n°6

Realizzazione tramezzature

INTERVENTO n°7

Realizzazione massetti e pavimentazioni

INTERVENTO n°8

Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM

- realizzazione distribuzione primaria canaline
- distribuzione secondaria tubazioni
- illuminazione emergenza
- illuminazione ordinaria
- installazione forza motrice
- cablaggio quadri
- impianto rilevazione Fumi e Incendio

INTERVENTO n°9

Realizzazione impianti meccanici di condizionamento

- distribuzione primaria e posa unità esterna
- distribuzione secondaria e installazione unità interne

INTERVENTO n°10

La realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne:

- intonaci-
- allestimento e rivestimenti servizi igienici e spogliatoi
- tinteggiature
- posa serramenti interni
- opere di cartongesso
- controsoffitti
- opere in ferro (cancelletti/inferriate/corrimano...)

INTERVENTO n°11

- collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici

Gli interventi sopra descritti saranno eseguiti secondo le fasi riportate nel cronoprogramma di progetto, allegato al presente PSC.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In questo raggruppamento andranno considerate le situazioni di pericolosità relative sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere installato il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi.

Secondo quanto richiesto dall' Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione, riferita almeno agli elementi di cui all'Allegato XV.2, dovrà riguardare i seguenti aspetti:

Caratteristiche area del cantiere, dove andranno indicati i rischi, e le misure preventive, legati alla specifica condizione dell'area del cantiere (ad es. le condizioni geomorfologiche del terreno, l'eventuale presenza di sottoservizi, ecc.); [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere (ad es. presenza di altro cantiere preesistente, di viabilità ad elevata percorrenza, ecc.);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante, dove dovranno essere valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante (ad es. rumori, polveri, caduta di materiali dall'alto, ecc);

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

Descrizione caratteristiche idrogeologiche, ove le caratteristiche dell'opera lo richieda, dove dovrà essere inserita una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno. Qualora fosse disponibile una specifica relazione, potrà rinviarsi ad essa nel punto "Conclusioni Generali", dove verranno menzionati tutti gli allegati al Piano di Sicurezza. [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La porzione di edificio e le aree su cui si eseguiranno i lavori sono situati all'interno della ex caserma Gavoglio.

L'Area di cantiere potrà essere allestita su porzione della piazza Italia interna alla caserma, nell'area sud ovest della stessa in adiacenza alla parte di edificio oggetto dei lavori. Nella zona potranno essere allestite le baracche destinate ai servizi igienico assistenziali per le maestranze, gli uffici di cantiere nonché le zone di stoccaggio materiali.

Il cantiere ubicato nella piazza Italia dovrà essere idoneamente recintato e protetto anche nei confronti dei possibili rischi derivanti dal possibile distacco di porzioni di cornicione dell'ala ovest.

Sulla facciata esterna dell'edificio in affaccio su via del Lagaccio sarà allestito ponteggio metallico fisso per le attività di sostituzione degli infissi ed assistenza al trasporto delle carpenterie metalliche, queste ultime da posizionare, attraverso le finestre, direttamente nei locali interessati alle cerchiature per realizzazione di varchi nelle murature portanti interne. Tale ultima operazione avverrà presumibilmente da via del Lagaccio mediante autocarro gru e previa occupazione di suolo pubblico ed eventuale regolamentazione del traffico nel rispetto delle aree di lavoro.

Tale operazione dovrà esser idoneamente valutata dalla ditta esecutrice anche in termini di stabilizzazione del mezzo d'opera in quanto via del Lagaccio presenta una pendenza non indifferente.

Un secondo ponteggio sarà allestito sul prospetto ovest interno alla piazza Italia per la sistemazione del cornicione.

Nel vano scale di collegamento al terzo livello interessato ai lavori, sarà installato castello di tiro per la movimentazione dei materiali. Al piano terra del vano scale, in prossimità del punto di consegna energia elettrica, sarà installato quadro elettrico di cantiere dal quale derivare le utenze necessarie. Il wc chimico potrà essere installato in area di cantiere esterna. (sulla piazza Italia nell'area cantiere accanto agli altri baraccamenti)

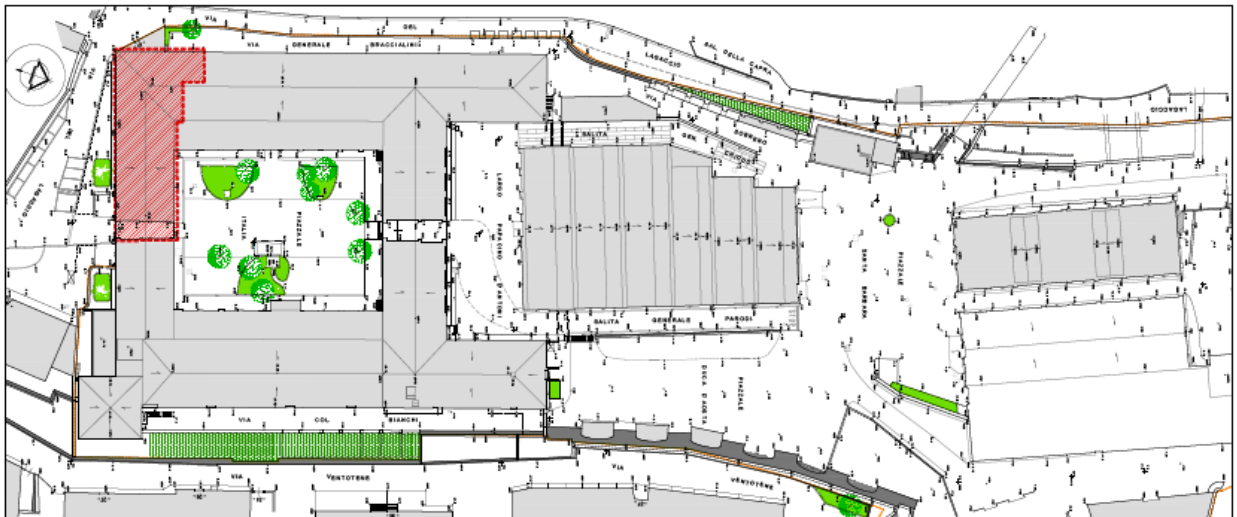
Viabilità di accesso al cantiere

L'accesso e la viabilità di cantiere sono garantiti dalla percorribilità di via del Lagaccio, e dall'accesso alla piazza Italia (cortile interno) dal portale del civico 41, il tutto come meglio si evince dalla planimetria di cantiere allegata.

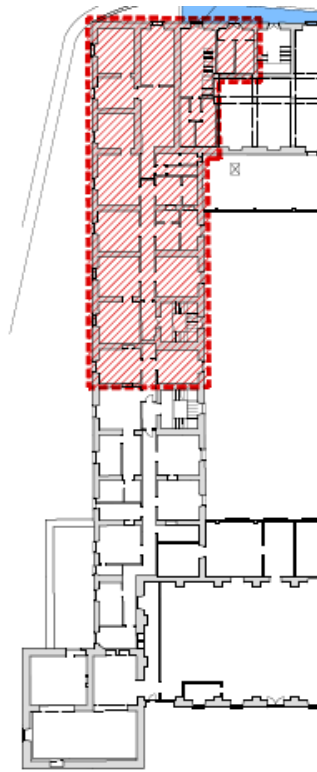
Individuazione, analisi e valutazione dei rischi dell'area e dell'organizzazione del cantiere

Come esito della individuazione, analisi e valutazione preliminare si evidenziano i seguenti rischi:

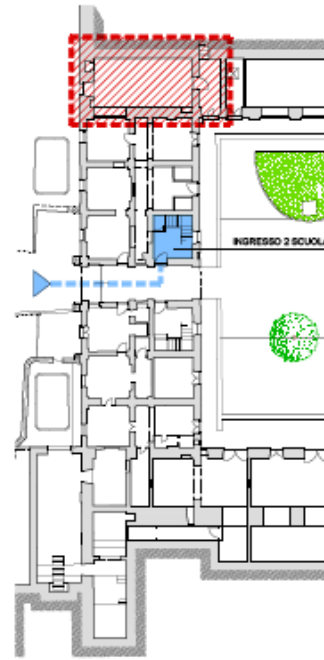
- Interferenze a causa della presenza di personale, di frequentatori e di utenti nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere (traffico su via del Lagaccio e frequentatori piazza Italia);
- gestione dei rifiuti di cantiere;
- Interferenze con linee elettriche aeree (su via del Lagaccio)
- scarso spazio di manovra e parcheggio per lavori alla pensilina sul lato a sud-ovest esterno



Localizzazione area di intervento



PLANIMETRIA PIANO TERZO



PLANIMETRIA PIANO TERRA

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Come descritto precedentemente, l'area di cantiere sorge in un contesto notevolmente urbanizzato, ad alto traffico veicolare e pedonale.

I principali fattori esterni che comportano rischi per il cantiere sono quindi:

- ✓ Interferenze a causa della presenza di personale, di frequentatori e di utenti nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere (traffico su via del Lagaccio e frequentatori piazza Italia);
- ✓ Interferenze con linee elettriche aeree (su via del Lagaccio) per il montaggio/smontaggio dei ponteggi e durante l'approvvigionamento dei materiali tramite autogru
- ✓ Pendenza della strada

Di tale situazione l'impresa appaltatrice dovrà tenere conto, ed organizzare di conseguenza con movieri, soprattutto durante alcune fasi delicate dell'approvvigionamento di mezzi, materiali ed elementi strutturali al cantiere. Deve essere ben delimitata l'area a terra di carico/scarico e gli spazi di manovra e di accesso dovranno essere ben segnalati con cartellonistica adeguata.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La maggior parte delle lavorazioni saranno isolate all'interno dei locali oggetto d'intervento, di conseguenza non recheranno particolari rischi all'area esterna.

Per quelle fasi che invece non permettano un'adeguata separazione tra area di cantiere e area circostante (vedi fase messa in sicurezza cornicione e approvvigionamento materiali/carpenteria) si raccomanda un'adeguata delimitazione dell'area di cantiere onde ridurre i rischi:

- ✓ Le parti destinate alla attività di cantiere dovranno essere opportunamente recintate;
- ✓ Gli accessi al cantiere dovranno rimanere costantemente chiusi anche durante le ore lavorative;
- ✓ Le lavorazioni dovranno essere svolte adottando ogni precauzione per i livelli di rumore generato;
- ✓ Gli accessi al cantiere dovranno essere coordinati e regolamentati informando i conducenti dei mezzi di cantiere, i tecnici operanti ed i fornitori dei pericoli connessi alla presenza di viabilità ordinaria, pedonale con la presenza di attività ricreative;
- ✓ I rifiuti di cantiere dovranno essere opportunamente gestiti con carico e trasporto degli stessi in discarica; materiali di scarico di altro genere dovranno essere temporaneamente stoccati in aree tali da non costituire pericolo o intralcio.
- ✓ Dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Durante l'approvvigionamento delle strutture di carpenteria prefabbricate, soprattutto nelle fasi più delicate, deve essere posta particolare attenzione alla gestione del traffico sia veicolare che pedonale sulla via del Lagaccio. I medesimi accorgimenti verranno organizzati anche durante la fase di approvvigionamento materiali e mezzi in cantiere. Sarà cura dell'impresa appaltatrice richiedere le eventuali autorizzazioni agli uffici competenti del Comune di Genova.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Non sono previste opere di sbancamento o scavo a larga sezione, non è quindi di interesse per il presente piano riportare le indagini idrogeologiche del sito.

In caso di impiego di autogru/gru, resta inteso che l'impresa appaltatrice dovrà comunque verificare la portata del terreno per l'idonea stabilizzazione dei mezzi.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Secondo quanto richiesto dall'Allegato XV, punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione riguarda, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi dei seguenti aspetti:

a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;

L'area di cantiere dovrà esser delimitata da una recinzione che permarrà per tutta la durata dei lavori, e smontata ad ultimazione dei lavori. Tale recinzione è dotata di accesso all'area di lavoro che dovrà essere inibita ai veicoli ed al deposito delle attrezzature e del materiale utile al cantiere. Verrà applicato il cartello dei lavori, copia della notifica e segnalazione adatta ad inibire l'accesso al cantiere di persone non autorizzate e non intervengono nelle fasi lavorative.

b) servizi igienico-assistenziali;

I servizi igienico assistenziali per le maestranze, nolo di wc chimico portatile per tutta la durata del cantiere.

Nei baraccamenti allestiti nell'area tergoale saranno ricavati spazi da adibire a deposito attrezzature e documentazione di cantiere, custodia cassetta primo pronto soccorso, spogliatoi, mensa e locali di ristoro per gli operai.

c) viabilità principale di cantiere; la viabilità interna al cantiere è già presente e sarà riorganizzata in base alle aree a terra che disporrà l'impresa esecutrice.

d) gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;

Verranno forniti gli allacciamenti alle reti di approvvigionamento dell'edificio stesso, attraverso sottoquadri e quant'altro necessario e stabilito dalle normative vigenti in materia.

Tutti i sottoquadri e gli impianti stessi, dovranno essere forniti e certificati da personale qualificato, e tale documentazione dovrà essere depositata in cantiere e fornita agli organi di vigilanza.

e) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;

Allo stesso modo degli impianti di alimentazione l'impianto di terra dell'edificio a cui verranno allacciati i quadri di cantiere, dovrà essere verificato e la sua regolare funzione dovrà essere garantita da personale abilitato attraverso apposita certificazione.

f) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 102 del D.Lgs. 81/2008 (Consultazione del RLS);

Prima dell'accettazione del presente piano di sicurezza, i datori di lavoro di ciascuna impresa appaltatrice o sub appaltatrice dovrà consultare il proprio rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, al quale illustrerà il presente piano di sicurezza, Il rappresentante dei lavoratori, se reputa necessario, potrà formulare proposte e/o variazioni al presente piano della sicurezza.

g) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1, lettera c) (Cooperazione e coordinamento delle attività);

Al presente piano di sicurezza, le imprese appaltatrice e sub appaltatrici se presenti, **dovranno affiancare il proprio Piano Operativo della Sicurezza, per la ditta edile comprensivo del Piano delle Demolizioni (vista la natura delle opere)**

E' compito del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, verificare l'applicazione del presente PSC, verificare l'idoneità del POS di tutte le imprese che entreranno a far parte dell'organigramma del cantiere, ed organizzerà tra i datori di lavoro e gli eventuali lavoratori autonomi la cooperazione ed il coordinamento delle attività.

Qualsiasi inadempienza verrà segnalata all'impresa e comunicata al Committente e/o al responsabile dei lavori.

In caso di pericolo grave ed imminente, è sua facoltà sospendere le singole lavorazioni in atto.

h) le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;

Verrà adibita lungo l'area di cantiere, un'area dedicata allo scarico ad allo stoccaggio dei materiali necessari alle lavorazioni stesse.

Se necessarie è fatto carico all'impresa appaltatrice ottenere le autorizzazioni dai competenti uffici del Comune di Genova qualora necessitasse occupare anche parte laterale limitrofa al parcheggio comunale.

Per alcuni materiali di particolare valore o delicatezza, potranno essere custoditi all'interno dell'edificio adiacente all'area di cantiere.

i) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti:

Allo stesso modo verrà adibita un'area dell'area di cantiere e di conseguenza su area pubblica, un'area eventualmente necessaria per lo stoccaggio dei rifiuti.

Se eventualmente necessaria potrebbe essere organizzata da ditte specializzati attraverso il deposito in un'area dedicata di un cassone per i rifiuti, magari già differenziata.

l) le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Non sono presenti aree di deposito materiali con pericolo di incendio ed esplosione.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Divieto di spegnere con acqua c/o quadri elettrici

Non toccare.

Vietato fumare.

Carichi sospesi.

Carrelli di movimentazione.

Pericolo di inciampo.

Pericolo generico.

Tensione elettrica pericolosa.

Calzature di sicurezza obbligatorie.

Casco di protezione obbligatoria.

Guanti di protezione obbligatoria.

DISLOCAZIONE DELLA CARTELLONISTICA

Per studiare la più conveniente posizione nella quale esporre i cartelli, si deve sempre tener presente la finalità del messaggio che si vuole trasmettere, pertanto i vari cartelli non devono essere solo conglobati su di un unico tabellone ma posti anche ove occorra.

ALL'INGRESSO DELL'AREA DI LAVORO

- cartello indicante il divieto di ingresso ai non addetti ai lavori;
- cartello con divieto di avvicinarsi ai mezzi d'opera;
- cartello indicante l'uso dei dispositivi di protezione (casco, tute ecc.).

SULL'ACCESSO CARRAIO

- cartello di pericolo generico con l'indicazione procedere adagio;
- cartello indicante la velocità massima in cantiere di 15 Km/h;
- cartello dei carichi sospesi (da posizionarsi inoltre in vicinanza dell'autogru, dei montacarichi ecc.).

SUI MEZZI DI TRASPORTO

- cartello di divieto di trasporto di persone.

DOVE ESISTE UNO SPECIFICO RISCHIO:

- cartello di divieto di fumare ed usare fiamme libere in tutti i luoghi in cui può esservi pericolo di incendio ed esplosione;
- cartello di divieto di eseguire pulizia e lubrificazioni su organi in movimento;
- cartello di divieto ad eseguire riparazioni su macchine in movimento; - cartello di divieto di avvicinarsi alle macchine utensili con vestiti svolazzanti; - cartello di divieto di rimozione delle protezioni delle macchine e utensili.

DOVE E' POSSIBILE ACCEDERE AGLI IMPIANTI ELETTRICI:

- cartello indicante la tensione in esercizio;

- cartello indicante la presenza di cavi elettrici; - cartello indicante la presenza di cavi elettrici aerei.

PRESSO GLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO:

- cartello indicante la portata massima dell'apparecchio;
- cartello indicante le norme di sicurezza per gli imbracatori;
- cartello indicante il codice di segnalazione per la manovra della gru.

PRESSO I PONTEGGI:

- cartello indicante il pericolo di caduta dall'alto;
- cartello indicante il divieto di gettare materiali dai ponteggi;
- cartello indicante il divieto di salire o scendere dai ponteggi senza l'utilizzo delle apposite scale; - cartello indicante il divieto di utilizzo di scale in cattivo stato di conservazione.

PRESSO LE STRUTTURE IGIENICO ASSISTENZIALI:

- cartello indicante la potabilità o meno dell'acqua; - cartello indicante la cassetta del pronto soccorso; - cartello riportante le norme di igiene da seguire.

PRESSO I MEZZI ANTINCENDIO:

- cartello indicante la posizione di estintori;
- cartello indicante le norme di comportamento in caso di incendio.

DELIMITAZIONE DELLE AREE DI LAVORO A TERRA:

- nastro/fettuccia Bianco/rosso o Giallo/Nero su paletti a piantana a delimitazione delle aree di lavoro; - cartello indicante lavori in corso;



vietato l'accesso ai non addetti



non passare sotto ponteggi o carichi sospesi



divieto di salita e discesa all'esterno dei ponteggi



norme generali apparecchi di sollevamento



cartello generico

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO DELL'EX-CASERMA GAVOGLIO

Le opere sono articolate nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- 1 – **Allestimento del cantiere** (recinzione aree ed accessi al cantiere, Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi, Realizzazione di impianto elettrico del cantiere, Allaccio punto idrico di cantiere)
- 2 – **Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli**
- 3 – **Demolizioni e rimozioni** (con carico/scarico e trasporto a discarica)
- 4 – **Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia**
- 5 – **Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture** (varchi in muratura e creazione portali chiusi e nuova pensilina)
- 6 – **Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario** (nuovi bagni a servizio utenti e personale rete scarichi ex novo, realizzazione impianto idraulico di adduzione acqua calda/fredda)
- 7 – **Realizzazione tramezzature**
- 8 – **Realizzazione massetti e pavimentazioni**
- 9 – **Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM**
 - realizzazione distribuzione primaria canaline
 - distribuzione secondaria tubazioni
 - illuminazione emergenza
 - illuminazione ordinaria
 - installazione forza motrice
 - cablaggio quadri
 - impianto rilevazione Fumi e Incendio
 -
- 10 – **Realizzazione impianti meccanici di condizionamento**
 - distribuzione primaria e posa unità esterna
 - distribuzione secondaria e installazione unità interne
- 11 – **Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne:**
 - intonaci-
 - allestimento e rivestimenti servizi igienici e spogliatoi
 - tinteggiature
 - posa serramenti interni
 - opere di cartongesso
 - controsoffitti
 - opere in ferro (cancelletti/inferriate/corrimano...)
 - finiture
- **Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici**
- 12 – **Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere**

1 – Allestimento del cantiere (fase)

Recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)

Dlimitazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamanti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Sega circolare;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi - servizi igienico-assistenziali (sottofase)

Allestimento di depositi (verranno adeguate le baracche presenti nel giardino tergale di proprietà della committente ,ad uso deposito materiali ed attrezzature-spogliatoio-mensa), allestimento zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamanti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Sega circolare;
- c) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere e messa a terra (sottofase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Prescrizioni Esecutive:

L'impianto potrà essere allacciato al contatore dell'edificio, attraverso un sottoquadro, o attraverso la richiesta di un nuovo contatore di cantiere. Si lascia piena autonomia all'impresa affidataria riguardo la scelta della tipologia di allacciamento, previa autorizzazione anche della committenza per l'eventuale allaccio alla rete elettrica dell'abitazione. Comunque l'impianto dovrà essere realizzato a norma e comunque conformemente alla normativa vigente, da personale qualificato che possa rilasciare le necessarie autorizzazioni e dichiarazioni di conformità ex DM 37/08.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio mobile o trabattello;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

Prescrizioni Esecutive:

L'impianto potrà essere allacciato alla rete idrica dell'edificio, attraverso un sotto contatore, o attraverso la richiesta di un nuovo contatore di cantiere.

Si lascia piena autonomia all'impresa affidataria riguardo la scelta della tipologia di allacciamento, previa autorizzazione anche della committenza per l'eventuale allaccio alla rete della palazzina.

Comunque l'impianto dovrà essere realizzato a norma e comunque conformemente alla normativa vigente, da personale qualificato che possa rilasciare le necessarie autorizzazioni.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

2 –Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli

Macchine utilizzate:

- 1) Autogru;
- 2) Autocarro
- 3) PLE (piattaforma aerea/cestello)

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto, Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

1) Addetti alla realizzazione del ponteggio (squadra come da PIMUS);

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione dei ponteggi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi, **f)** imbracatura di sicurezza, **g)** formazione aggiornamento specifici Ex Dlgs 81/08 e accordi stato regioni

Prescrizioni Esecutive:

Sul prospetto esterno a sud, sulla via Lagaccio, sarà allestito ponteggio metallico fisso per le attività di sostituzione degli infissi ed assistenza al trasporto delle carpenterie metalliche.:

- si presti particolare attenzione alla messa in sicurezza delle linee aeree di cavi luce/ telefono sull'angolo sud-ovest.
- si tenga conto della notevole inclinazione della strada su questo lato.
- dovrà esser valutata l'interferenza con il traffico veicolare e pedonale.

Sul prospetto interno a ovest, sulla piazza Italia, sarà installato ponteggio a servizio della messa in sicurezza del cornicione:

- si presti particolare attenzione agli utenti/frequentatori di Piazza Italia
- si circoscriva chiaramente con recinzioni e segnaletica adeguata, l'area di cantiere
- -si interdicca il passaggio sottostante

Sul prospetto esterno a sud-ovest, prospiciente via del Lagaccio, sarà installato ponteggio/trabattello a servizio della realizzazione della nuova pensilina:

- si presti particolare attenzione alla pendenza della rampa di accesso
- si circoscriva chiaramente con recinzioni e segnaletica adeguata, l'area di cantiere
- -si presti attenzione alla movimentazione della carpenteria tenendo conto del traffico veicolare e pedonale sulla via Lagaccio

I ponteggi potranno essere eseguiti solo in presenza di PIMUS ed in accordo a quest'ultimo.

Vista la natura del cantiere e la viabilità ad esso annessa, il ponteggio dovrà essere accompagnato da progetto specifico a firma di tecnico abilitato e da libretto ministeriale. Il personale destinato al montaggio, uso e manutenzione del ponteggio dovrà risultare adeguatamente informato e formato ex Dlgs 81/08 e accordo stato regioni; la squadra tipo dei ponteggiatori dovrà essere formata come minimo da un preposto e due ponteggiatori. Le strutture provvisorie dovranno essere completate di parapetti, saette e fasce salva piede e idoneamente collegate a terra.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Trapano elettrico avvitatore;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

3 – Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)

Macchine utilizzate:

- 1) autocarro,

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; schiacciamento, investimento, ribaltamento, colpi, urti, inalazioni polveri.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) martelli demolitori,

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni, vibrazioni, schegge, inalazioni polveri

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetti operai edili

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto operaio edile;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi,

Prescrizioni Esecutive:

I lavori saranno eseguiti al piano terzo a terra ed in quota con impiego di ponti mobili o trabattelli.

Saranno rimossi infissi, persiane, serramenti, demoliti tramezzi in laterogesso e cemento cellulare precompresso, raschiati intonaci, rimossi corpi scaldanti e apparecchi igienico sanitari.

Per il calo a terra ci si avvale dei ponteggi a supporto e del castelletto di tiro nel vano scale.

Si raccomanda di prestare particolare attenzione alla caduta di persone o materiale dall'alto

Delimitare adeguatamente l'area a terra per il carico/scarico e trasporto a discarica del materiale di risulta

Delimitare adeguatamente l'area a terra degli elementi da recuperare , organizzando il materiale in cataste ordinate

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto e Caduta di materiale dall'alto o a livello; schiacciamento, sollevamento carichi, abrasioni, lesioni

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) ponte mobile o trabattello

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; caduta di materiale dall'alto.

4 – Messa in sicurezza cornicione tergo interno lato piazza Italia

Macchine utilizzate:

- 1) autocarro,

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello; schiacciamento, investimento, ribaltamento, colpi, urti, inalazioni polveri.

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) martelli demolitori,

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni, vibrazioni, schegge, inalazioni polveri

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetti operai edili

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto operaio edile;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi,

Prescrizioni Esecutive:

I lavori di messa in sicurezza delle parti in distacco del cornicione saranno eseguiti con l'ausilio del ponteggio montato sul lato ovest all'interno dell'ex caserma

Si raccomanda di prestare particolare attenzione alla caduta di persone o materiale dall'alto

Delimitare adeguatamente l'area a terra per il carico/scarico e trasporto a discarica del materiale di risulta sulla piazza Italia

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto e Caduta di materiale dall'alto o a livello; schiacciamento, sollevamento carichi, abrasioni, lesioni

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; caduta di materiale dall'alto.

5 –Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture (varchi in muratura e creazione portali chiusi e nuova pensilina)

Demolizione controllata delle murature con opportuni puntellamenti e montaggio strutture metalliche:

- Realizzazione scasso per inserimento trave metallica
- Inserimento trave metallica (architrave)
- Realizzazione tracce verticali per posa in opera dei montanti
- Posizionamento barre ancoraggio base
- Inserimento montanti e saldatura alla trave, ancoraggio alla base previo inghisaggio
-

Macchine utilizzate:

- a) Autogru;
- b) Autocarro.
- c) PLE

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto - Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di strutture in carpenteria metallica;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di strutture metalliche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Gli addetti devono essere ben eruditi sulle procedure di approvvigionamento materiali a piano tramite ponteggio esterno, in particolar modo per la carpenteria metallica: dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di persone e/o materiale dall'alto o a livello;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- e) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Ponteggio mobile o trabattello;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

6 – Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario(nuovi bagni- rete scarichi- adduzione acqua calda/fredda)

Realizzazione impianto idrosanitario e termoidraulico

Macchine utilizzate:

- a) Autogru;
- b) Autocarro.
- c) PLE

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di impianti idraulici e termoidraulici, addetto edile

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetti posa impianti – addetto alla posa tubazioni–installazione caldaia – adduzione gas

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- e) Rumore;
- f) elettrico

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Piccole bombole butano
- f) Trapano
- g) Ponteggio mobile o trabattello;
- h) argano

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

7 – Realizzazione tramezzature

Realizzazione nuove strutture verticali in latero cemento/cartongesso

Realizzazione murature divisorie

Macchine utilizzate:

1) betoniera/pompa cls;

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti.

Lavoratori impegnati:

1) Operaio edile;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: operaio edile;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Ponteggio mobile o trabattello;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

8 – Realizzazione massetti e pavimentazioni

Realizzazione nuovi massetti e pavimentazioni

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetti operai edili

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto operaio edile/piastrellatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi,

Prescrizioni Esecutive:

i lavori interni saranno eseguiti a terra in quota con l'utilizzo delle materie prime precedentemente calate a piano. I premiscelati saranno lavorati con betoniera/impastatrice

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Tagliapiastrelle
- c) Impastatrice/betoniera/pompa cls

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Cesoiamenti, Tagli, Schiacciamenti Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale di carichi; Caduta dall'alto; caduta di materiale dall'alto o a livello;

9- Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM:

- **Realizzazione** distribuzione primaria canaline
- distribuzione secondaria tubazioni
- illuminazione emergenza
- illuminazione ordinaria
- installazione forza motrice
- cablaggio quadri
- impianto rilevazione Fumi e Incendio

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Incendi, Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti,; Inalazione fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Eletttricista addetto alla realizzazione impianti elettrici-impianto tv-telefonico;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetti posa impianti – addetto alla posa forassiti e cavi elettrici/telefonici/tv/adsl e nuovo quadro elettrico

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;
- d) Elettrico
- e) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano
- f) Ponteggio mobile o trabattello;
- g) Argano per approvvigionamento materiali al piano

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

10- - Realizzazione impianti meccanici di condizionamento:

- distribuzione primaria e posa unità esterna
- distribuzione secondaria e installazione unità interne

Macchine

utilizzate:

- 1) Autocarro;

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Incendi, Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti,; Inalazione fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Operaio addetto alla realizzazione impianti meccanici;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetti posa impianti – addetto alla realizzazione impianti meccanici

Si ponga attenzione all'utilizzo del ponteggio per la posa delle unità esterne

Si ponga attenzione all'utilizzo di trabattelli per la posa delle unità interne

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;
- d) Elettrico
- e) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano
- f) Piegatubi
- g) Ponteggio mobile o trabattello;
- h) Argano per approvvigionamento materiali al piano

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

11 – Realizzazione opere di finitura interne ed esterne(fase)

– Realizzazione

- Intonaci/tinteggiature
- allestimento e rivestimenti servizi igienici e spogliatoi
- posa serramenti interni
- opere di cartongesso/controsoffiti
- opere in ferro (cancelletti/inferriate/corrimano...)

Lavoratori impegnati:

1) Addetti operai edili – imbianchini – fabbri -falegnami

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto operaio edile; imbianchino/falegname/fabbro

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi,

Prescrizioni Esecutive:

i lavori interni saranno eseguiti a terra ed in quota con impiego di ponti mobili o trabattelli.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto dal ponteggio mobile/trabattello e caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) ponte mobile o trabattello

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Schizzi; inalazione polveri; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; caduta di materiale dall'alto o a livello;

12 – Collaudi/test e messa in esercizio impianti elettrici e meccanici

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Incendi, Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoamenti; Inalazione fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Elettricista addetto alla realizzazione impianti elettrici-impianto tv-telefonico;
- 2) Operaio termoidraulico addetto agli impianti meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetti alla messa in esercizio impianti –

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;
- d) Elettrico
- e) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- f) schiacciamento

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano
- f) Ponteggio mobile o trabattello;
- g) Argano per approvvigionamento materiali al piano

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

13- Smontaggio ponteggi, parapetti e rimozione/smobilizzo del cantiere (fase)

smontaggio ponteggi/ponti mobili-trabattelli e rimozione recinzione cantiere (sottofase)

Macchine utilizzate:

1. Autogru;
2. Autocarro
3. PLE (piattaforma aerea/cestello)

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto, Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetti allo smontaggio del ponteggio (squadra come da PIMUS); operaio edile

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smontaggio dei ponteggi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi, **f)** imbracatura di sicurezza, **g)** formazione aggiornamento specifici Ex Dlgs 81/08 e accordi stato regioni

Prescrizioni Esecutive:

Così come precedentemente impartito in fase di montaggio dei ponteggi, Si presti particolare attenzione alle linee aeree sul lato sud-ovest e ai rischi interferenze con il traffico veicolare e pedonale sulla via Lagaccio e su piazza Italia.

Il personale destinato al montaggio, uso e manutenzione del ponteggio dovrà risultare adeguatamente informato e formato ex Dlgs 81/08 e accordo stato regioni; la squadra tipo dei ponteggiatori dovrà essere formata come minimo da un preposto e due ponteggiatori.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Trapano elettrico avvitatore;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Smobilizzo del cantiere (sottofase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi: Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 5) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni.

1) RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
2	Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli
3	Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)
4	Messa in sicurezza cornicione tergo interno lato piazza Italia
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
7	Realizzazione tramezzature
9	Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
12	Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Prescrizioni Organizzative:

Preparazione e assemblaggio. Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto e si devono organizzare gli elementi con le predisposizioni necessarie per la sicurezza di montaggio in quota.

Prescrizioni Esecutive:

Misure di sicurezza. Le misure di sicurezza da adottare, compatibilmente con le norme in vigore, possono consistere sostanzialmente in: **a)** impiego di opere provvisorie indipendenti dall'opera in costruzione quali: impalcature, ponteggi, ponti mobili, cestelli idraulici su carro; **b)** difese applicate alle strutture a piè d'opera o contestualmente al montaggio quali: balconcini, mensole, parapetti, passerelle; **c)** protezione a piè d'opera delle aperture mediante parapetti o coperture provvisorie; **d)** reti di sicurezza; **e)** difese applicate alle strutture immediatamente dopo il loro montaggio quali reti, posizionate all'interno e/o all'esterno dell'opera in corso di realizzazione, ancorate ai sistemi previsti in fase di progettazione e costruzione della carpenteria; **f)** attrezzature di protezione anticaduta collegate a sistemi di ancoraggio progettati e definiti negli elementi di carpenteria, da adottare in tutte le fasi transitorie di montaggio e di completamento delle protezioni; **g)** scale a mano, scale verticali con gabbia di protezione, scale sviluppabili, castello metallico con rampe di scale prefabbricate, cestelli idraulici su carro, da adottare per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati.

2) RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
2	Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli
3	Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)
4	Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
7	Realizzazione tramezzature
8	Realizzazione massetti e pavimentazioni
9	Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
12	Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

Quando si eseguono lavori in quota gli utensili impiegati devono essere nella stratta misura necessaria e se possibile assicurati alla cintura con cordini.

In ogni caso in presenza di lavori in quota le aree sottostanti devono essere interdette all'accesso anche non intenzionale di persone.

Nell'accumulo di materiali di qualsiasi tipo evitare sempre di eccedere in altezza; individuare aree di stoccaggio carpenterie in luoghi sufficientemente lontani dalle altre lavorazioni.

L'impresa nel proprio POS dovrà fornire valutazione specifica del rischio e Piano delle Demolizioni

3) RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
9	Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
12	Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Prescrizioni Organizzative:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità" ai sensi del DM 37/08.

Riferimenti Normativi: D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

4) RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
2	Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli
3	Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)
4	Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
7	Realizzazione tramezzature
8	Realizzazione massetti e pavimentazioni
9	Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco. Si rimanda alle valutazioni specifiche contenute nel POS delle Imprese.

L'impresa nel proprio POS dovrà fornire valutazione specifica del rischio M.M.C. e Piano delle Demolizioni

5) RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

L'impresa nel proprio POS dovrà fornire valutazione specifica del rischio R.O.A..

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

6) RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
2	Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli
3	Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)
4	Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
6	Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario
7	Realizzazione tramezzature
8	Realizzazione massetti e pavimentazioni
9	Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM
10	Realizzazione impianti meccanici di condizionamento
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autocarro con cestello; Carrello elevatore;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione nel presente Piano è stimato "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)", per dettaglio si rimanda all'esito della valutazione del rischio rumore indicato nel POS delle imprese.

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

L'impresa nel proprio POS dovrà fornire esito della valutazione specifica del rischio Rumore.

7) RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni:

1	Allestimento del cantiere
2	Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli
3	Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)
4	Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia
5	Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture
11	Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne
13	Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione. L'impresa nel proprio POS dovrà fornire valutazione specifica del rischio Vibrazioni.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento;

b)Nelle macchine: Carrello elevatore; impastatrice/pompa cls

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione. L'impresa nel proprio POS dovrà fornire valutazione specifica del rischio Vibrazioni.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Ponte su cavalletti;
- d) Ponteggio/ trabattello;
- e) Saldatrice elettrica;
- f) Scala doppia;
- g) Scala semplice;
- h) Sega circolare;
- i) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- j) Taglierina elettrica;
- k) Trapano elettrico.

a) Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

b) Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

c) Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

d) Ponteggio / trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

e) Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

f) Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia; **Prescrizioni Organizzative:**
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

g) Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchio alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

h) Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

i) Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

j) Taglierina elettrica

La taglierina elettrica è un elettrostrumento per il taglio di laterizi o piastrelle di ceramica.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Rumore;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 4) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore taglierina elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

k) Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- a) Autocarro;
- b) Autocarro con cestello;
- c) Autogru;
- d) Carrello elevatore.
- e) Betoniera

a) Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc. Sarà cura dell'impresa utilizzatrice dell'autocarro autogru provvedere a verificare la portata del terreno per la scelta dell'automezzo più idoneo e per l'adeguata stabilizzazione dello stesso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

b) Autocarro con cestello

L'autocarro con cestello è un mezzo d'opera dotato di braccio telescopico con cestello per lavori in elevazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con cestello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta (utilizzo cestello); **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

E' sempre vietato sbarcare in quota dal cestello.

All'interno del cestello è sempre obbligatorio assicurarsi con imbracatura di sicurezza e cordino;

E' obbligatorio il rispetto della portata ammessa

L'attrezzatura potrà essere impiegata previa consegna al CSE dei verbali di verifica periodica in corso di validità.

All'interno del cestello potrà salire esclusivamente personale formato ex Dlgs 81/08 e accordi stato regioni.

L'impiego dell'autocarro con cestello dovrà avvenire almeno con due persone formate contemporaneamente presenti, una delle quali deve restare a terra per l'eventuale manovra di emergenza.

c) Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Sarà cura dell'impresa utilizzatrice della autogru provvedere a verificare la portata del terreno per la scelta dell'automezzo più idoneo e per l'adeguata stabilizzazione dello stesso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

E' obbligatorio il rispetto della portata ammessa

L'attrezzatura potrà essere impiegata previa consegna al CSE dei verbali di verifica periodica in corso di validità.

L'attrezzatura potrà essere manovrata esclusivamente da personale formato ex Dlgs 81/08 e accordi stato regioni.

d) Carrello elevatore

Il carrello elevatore o muletto è un mezzo d'opera usato per il sollevamento e la movimentazione di materiali o per il carico e scarico di merci dagli autocarri.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore carrello elevatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Perforatrice/Sonda di perforazione

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercolazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore sonda di perforazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

e) Betoniera

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 9) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 10) Getti, schizzi;
- 11) Inalazione polveri, fibre;
- 12) Incendi, esplosioni;
- 13) Investimento, ribaltamento;
- 14) Rumore;
- 15) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 16) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allestimento del cantiere 2. Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli 3. Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica) 4. Messa in sicurezza cornicione tergal interno lato piazza Italia 5. Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture 6. Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario 7. Realizzazione tramezzature 8. Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM 9. 9)- Realizzazione impianti meccanici di condizionamento 10. Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne 11. Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere 	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Sega circolare	1 – Allestimento del cantiere	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allestimento del cantiere 3 Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica) 5. Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture 6. Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario 7. Realizzazione tramezzature 8. Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM 9. Realizzazione impianti meccanici di condizionamento 10. Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne 	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	<ol style="list-style-type: none"> 1–Allestimento del cantiere 3 Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica) 5. Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture 6. Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario 7. Realizzazione tramezzature 8. Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM 	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

	<p>9. Realizzazione impianti meccanici di condizionamento</p> <p>10. Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne</p> <p>- Realizzazione dei cordoli</p> <p>6- Realizzazione strutture orizzontali -solai in latero-cemento con collegamenti di piano alle murature laterali (piano primo/piano secondo/piano terzo)</p> <p>7- Realizzazione strutture verticali – nuove murature (tramezzi interni e muratura vano scale)</p> <p>8- Rinforzi murature e realizzazione scale in c.a a partire dalle fondazioni</p> <p>9- Realizzazione nuovi impianti (idro-sanitario e termoidraulico -piano cottura adduzione gas - impianto elettrico)</p> <p>10-Realizzazione copertura (realizzazione orditura primaria e secondaria -disposizione isolante e guaina – realizzazione nuovo manto di copertura e linea vita.)</p> <p>12-smobilizzo del cantiere</p>		
--	--	--	--

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro	<p>1. Allestimento del cantiere</p> <p>2. Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli</p> <p>3. Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)</p> <p>4. Messa in sicurezza cornicione tergale interno lato piazza Italia</p> <p>5. Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture</p> <p>6. Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario</p> <p>7. Realizzazione tramezzature</p> <p>9 Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM</p> <p>10 Realizzazione impianti meccanici di condizionamento</p> <p>11 Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne</p> <p>13 Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere</p>	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con cestello	<p>1) Allestimento del cantiere</p> <p>2) Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli</p> <p>3) Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)</p> <p>4) Messa in sicurezza cornicione tergale interno lato piazza Italia</p> <p>5) Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture</p> <p>6) Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario</p> <p>10)Realizzazione impianti meccanici di condizionamento</p>	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

	11)Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne 12)Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici 13)Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere		
Autogru	1) Allestimento del cantiere 2) Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli 3) Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica) 4) Messa in sicurezza cornicione tergal interno lato piazza Italia 5) Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture 6) Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario 10)Realizzazione impianti meccanici di condizionamento 11)Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne 12)Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici 13)Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

In questo raggruppamento andranno considerate le misure di coordinamento relative al Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi, al Coordinamento dell'utilizzo delle parti comuni, al Coordinamento, ovvero la cooperazione fra le imprese e il Coordinamento delle situazioni di emergenza.

Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi.

Indicare le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008. [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. e)]

Coordinamento utilizzo parti comuni.

Indicare le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008. [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]

Modalità di cooperazione fra le imprese.

Indicare le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi. [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]

Organizzazione delle emergenze.

Indicare l'organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze é di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.Lgs. 81/2008. [D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo wk 7 per un totale di 1wk lavorativa.

Fasi:

4.Messa in sicurezza cornicione tergale interno lato piazza Italia

5.Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nella WK 7

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: 5 gg della w7

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale, mentre sono in atto le lavorazioni della fase 4 per la messa in ripristino e sicurezza del cornicione sul lato esterno all'edificio, possono iniziare le demolizioni controllate della fase 5 all'interno dell'edificio

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- c) delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- d) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e palestra
- g) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

4.Messa in sicurezza cornicione tergale interno lato piazza Italia

- a) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

5 . Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

2) Interferenza nel periodo wk 10 per un totale di 1 wk lavorativa.

Fasi:

5-Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture

6-Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nella WK 10

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: 3gg della wk10

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale, mentre sono in atto le lavorazioni della fase 5 in un lato dell'edificio, sull'altro lato possono iniziare le lavorazioni per la realizzazione del nuovo impianto idrosanitario e termoidraulico (fase 6)

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio e nel vano scale

Coordinamento:

- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- j) delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- k) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- l) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- m) impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e palestra
- n) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

5- Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

6 – Realizzazione ex novo impianto termoidraulico -idrosanitario

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

3) Interferenza nel periodo wk 13 e wk 14 per un totale di 9gg.

Fasi:

6-Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario

7-Realizzazione tramezzature

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nella WK 13-14

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: 9gg delle wk 14-15.

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale, mentre sono in atto le lavorazioni della fase 6 in un lato dell'edificio, possono essere cominciate le tramezzature della fase 7

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio.

Coordinamento:

- o) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- p) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- q) delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- r) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- s) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- t) impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e palestra
- u) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

6- Realizzazione ex novo impianto termoidraulico -idrosanitario

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

7-Relizzazione tramezzature

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto , schiacciamento, ribaltamento Prob: PROBABILE Ent. danno: GRAVE

4) Interferenza nel periodo wk 15 per un totale di 1 wk lavorativa.

Fasi:

8-Realizzazione massetti e pavimentazioni

9-Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nella WK 15

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: tutta la WK 15.

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale, mentre sono in atto le lavorazioni della fase 8 per realizzare i massetti in alcuni locali dell'edificio, possono continuare i lavori di realizzazione impianto elettrico della fase 9

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio.

Coordinamento:

- v) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- w) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- x) delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- y) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- z) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 - aa) impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e palestra
 - bb) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

8 – Realizzazione massetti e pavimentazioni

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

9 – Realizzazione nuovi impianti

- a) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

5) Interferenza nel periodo da wk 19a wk 23 per un totale di 5 wk lavorative.

Fasi:

9-Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM

10-Realizzazione impianti meccanici di condizionamento

11-Realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nelle WK 19-20-21-22-23

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dalla WK 19 alla WK 23

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale:

Mentre è in corso la Realizzazione degli impianti elettrici (fase 9) , possono cominciare le fasi e sottofasi per la realizzazione degli impianti meccanici di condizionamento (fase10) e sfasate ulteriormente anche le opere di finitura

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio.

Si prescrive la non contemporaneità nell'utilizzo dei ponteggi o del castello di tiro per carico/ scarico materiali

Le ditte dovranno regolare l'approvvigionamento materiali decidendo logisticamente su quale ponteggio appoggiarsi durante le fasi per ridurre al minimo le interferenze.

Coordinamento:

- Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e seminterrato
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

9 – Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria

- Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
- Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

10 – Realizzazione impianti meccanici di condizionamento

- Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
- Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

11 – Realizzazione opere di finitura interne

6) Interferenza nel periodo da wk 25 a wk 26 per un totale di 1 wk lavorativa.

Fasi:

12-Collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici

13-Smontaggio ponteggi e rimozione/smobilizzo del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente nelle WK 25-26

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: 5gg dalla WK 25 alla WK 26

Non vi sono interferenze dirette in quanto le lavorazioni sono in sfasamento spaziale:

Mentre è in corso la Messa in servizio degli impianti elettrici e meccanici (fase 12), possono cominciare le fasi di smontaggio dei ponteggi e del cantiere all'esterno

Le uniche interferenze possibili sono limitate all'esterno dell'edificio.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- c) delimitare area di lavoro, spazi di manovra e sollevamenti in aree esterne
- d) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) impiegare percorsi pedonali alternativi per ingresso/uscita in spogliatoi e seminterrato
- g) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività. h) Utilizzo di casco in aree esterne

Rischi Trasmissibili:

9 – Collaudi test e messa in esercizio impianti

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

10 – Smontaggio ponteggi e rimozione del cantiere

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
- b) Investimento, ribaltamento Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, sono definite analizzando il loro uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi mediante la collaborazione tra i datori di lavoro ed i preposti delle singole imprese.

Prima dell'accesso di una nuova squadra di intervento, il proprio preposto consulterà obbligatoriamente il preposto della squadra presente in cantiere, ed il CSE al fine di coordinare le operazioni e le eventuali zone di lavorazioni in cui suddividere le fasi di lavoro, al fine di non sovrapporre, nel limite del possibile le interferenze tra diversi operatori nel cantiere.

Spetterà all'impresa appaltatrice dell'opera l'organizzazione del cantiere e la predisposizione di servizi igienico-assistenziali in numero sufficiente per tutti i lavoratori, dipendenti sia propri che di subappaltatori autorizzati (ovvero fornitori in opera) od autonomi, presenti in cantiere.

Le imprese subappaltatrici avranno facoltà di predisporre in cantiere ulteriori servizi, aree di deposito, aree di lavorazione di tipo fisso (officine) compatibilmente con gli spazi disponibili nell'area, previa autorizzazione da parte dell'impresa appaltatrice e del coordinatore per l'esecuzione, da valutare nelle riunioni di coordinamento in cantiere. Sarà inoltre compito dell'impresa appaltatrice verificare periodicamente lo stato di conservazione e provvedere, in caso di necessità, al ripristino delle condizioni di sicurezza di attrezzature, piste di servizio, impianti, ecc., con particolare riferimento ai ponteggi per le opere d'arte, in quanto potranno essere utilizzati da più persone data la presenza di più imprese e lavoratori autonomi.

Betoniere

Le betoniere saranno presenti in cantiere solo per il periodo strettamente necessario alla specifica lavorazione interessata.

Parcheggio autovetture

Le zone adibite al parcheggio delle autovetture del personale, ove non siano presenti nelle strette vicinanze del cantiere, dovranno essere predisposte in fase di cantierizzazione dell'opera e preventivamente indicate nel POS.

Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici

Al termine della realizzazione della recinzione del cantiere dovrà provvedersi, ove necessario, alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali, limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 centimetri almeno da un lato oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

Zone di carico e scarico

Le zone di carico e scarico, nonché di stoccaggio temporaneo dei materiali, saranno individuate e dimensionate in funzione delle quantità da collocare. Le quantità di materie saranno valutate tenendo conto delle esigenze di lavorazioni contemporanee.

Le superfici destinate allo stoccaggio di materiali, saranno definite considerando la tipologia dei materiali da stoccare, e opportunamente valutando il rischio seppellimento/schiacciamento legato al ribaltamento dei materiali sovrapposti. Gli spazi disponibili nell'area di cantiere allestita sulla piazza Italia in adiacenza al lato oggetto dei lavori permettono l'organizzazione delle aree di stoccaggio.

Per quanto concerne la carpenteria di grandi dimensioni e gli infissi viene installato a supporto del carico a piano, un ponteggio in facciata sulla via Lagaccio e tali materiali verranno approvvigionati direttamente al momento della posa in opera evitando quanto più possibile stoccaggi temporanei. In ogni caso, in sede di cantierizzazione dell'opera l'Impresa appaltatrice provvederà a specificare dettagliatamente le aree individuate per lo stoccaggio, nonché la viabilità di cantiere.

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESSE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Riunione di coordinamento

I datori di lavoro ed i preposti delle imprese, dovranno cooperare al fine di migliorare la vita e la gestione del cantiere. L'utilizzo degli strumenti comune, quale quadro elettrico e/o allacci alla rete idrica, dovranno essere coordinati preventivamente dai vari preposti delle varie aziende.

Coordinamento delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi

L'impresa appaltatrice provvederà al coordinamento delle altre imprese esecutrici o lavoratori autonomi secondo quanto prevista dal piano di sicurezza e coordinamento. Nell'ambito di questo coordinamento, sarà compito dell'impresa aggiudicataria trasmettere alle imprese esecutrici e fornitrici la documentazione della sicurezza, incluse tutte le decisioni prese durante le riunioni per la sicurezza ed i sopralluoghi e le ispezioni in cantiere eseguiti dal coordinatore per l'esecuzione. Le imprese esecutrici dovranno documentare al coordinatore per l'esecuzione ed al responsabile dell'impresa aggiudicataria, l'adempimento delle eventuali prescrizioni emanate mediante l'invio di formale comunicazione.

Per quanto riguarda il piano operativo di sicurezza delle imprese esecutrici, in esso dovranno essere formalizzati gli obblighi e le responsabilità delle stesse e cioè:

- applicazione di quanto indicato nel piano di sicurezza e coordinamento;
- il dovere d'identificare gli ulteriori rischi derivanti dalle tecniche utilizzate per le proprie lavorazioni integrandoli nel proprio piano operativo di sicurezza e comunicandoli con esso all'impresa esecuttrice ed al coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dell'opera;
- l'adozione delle idonee misure di sicurezza per far fronte ai rischi derivanti dalla tecnica utilizzata nonché ai rischi derivanti dall'ambiente di lavoro che è sotto il loro diretto controllo;
- la cooperazione con l'impresa aggiudicataria e con le altre imprese esecutrici;
- la richiesta del preventivo consenso del progettista, del direttore dei lavori, dell'aggiudicataria e del coordinatore per l'esecuzione, per eventuali cambiamenti del progetto, relativamente alla propria parte di lavori da eseguire, e delle procedure di lavoro;
- la richiesta del preventivo consenso dell'impresa esecuttrice e del coordinatore per l'esecuzione, per l'applicazione delle proprie norme o procedure di sicurezza interne.

A tal proposito si riporta di seguito il Fac-simile procedura per redazione e gestione del P.O.S. per le imprese sub affidatarie

PROCEDURA IN MERITO ALLA REDAZIONE E GESTIONE DEL P.O.S.:

1. REDAZIONE E GESTIONE DEL P.O.S.

Il P.O.S. dovrà essere redatto in due copie complete di tutti gli allegati e CONSEGNA TO all'R.S.P.P. della Impresa appaltatrice per la valutazione iniziale

Tutte le copie dovranno essere firmate in originale dalle seguenti figure:

- Datore di lavoro
- Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
- Responsabile del servizio di Prevenzione e Protezione dei rischi.

UN'ULTERIORE COPIA DOVRA' ESSERE TENUTA IN CANTIERE A DISPOSIZIONE DEGLI ORGANI DI VIGILANZA

Il P.O.S. dovrà essere consegnato all'IMPRESA COMMITTENTE almeno 10 giorni prima dell'ingresso in cantiere. L'impresa committente visionerà il P.O.S. ed in caso di carenze rilevanti ne richiederà le opportune integrazioni prima di trasmetterlo al CSE.

Il Committente. trasmetterà il P.O.S. al CSE almeno quindici giorni prima del previsto ingresso in cantiere da parte dell'impresa interessata.

Il CSE valuterà il P.O.S. entro cinque giorni dalla sua presentazione, inoltrando immediatamente all'impresa interessata la sua valutazione.

Nel caso in cui il P.O.S. sia ritenuto INIDONEO il CSE provvederà contestualmente a comunicare al RL l'esito della valutazione mentre l'impresa interessata avrà l'obbligo di provvedere urgentemente ad integrarlo.

La stessa impresa comunicherà al CSE il PIANO aggiornato nei tempi tecnici necessari, onde consentire una nuova valutazione del suddetto documento antecedente il suo ingresso in cantiere.

Nel caso in cui il P.O.S. dovesse essere valutato IDONEO CON PRESCRIZIONI dovrà essere ugualmente integrato con urgenza dall'impresa interessata entro e non oltre i dieci giorni successivi il proprio ingresso in cantiere.

Sono obbligati a presentare il P.O.S. al CSE. tutte le imprese ed i lavoratori artigiani, solo qualora dovessero avere dipendenti e le ditte prestatrici d'opera come nolo a caldo.

MODALITA' DI VERIFICA DEL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI OPERATIVE IMPOSTE PER LE LAVORAZIONI INTERFERENTI

Il presente P.S.C. prevede la pianificazione di un certo numero di riunioni di coordinamento con le imprese esecutrici in determinati momenti dell'esecuzione dell'opera (una riunione prima dell'inizio di ogni fase lavorativa indicata sul cronoprogramma). Ulteriori riunioni, che terranno conto delle lavorazioni e dei pericoli ad esse legati, verranno programmate nella fase esecutiva dei lavori da parte del CSE.

Prima di iniziare una fase di lavoro, dovranno essere concordate le modalità esecutive, anche in relazione al P.O.S. dell'impresa esecutrice della specifica lavorazione, e le relative misure di sicurezza da adottare. Le modalità esecutive concordate potranno richiedere un aggiornamento del suddetto P.O.S.

Prima di consegnare il P.O.S. deve essere fatta una riunione preliminare di coordinamento ed il verbale deve essere allegato al P.O.S..

Procedure di coordinamento

L'Impresa Appaltatrice, le Imprese esecutrici e le eventuali Imprese subappaltatrici

devono: - partecipare alle riunioni indette dal Coordinatore in fase di esecuzione; - assolvere ai compiti di gestione diretta delle procedure di Piano.

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente Piano e la loro convocazione e gestione dovrà essere a cura del Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori (CSE); i convocati delle Imprese devono obbligatoriamente partecipare, pena la segnalazione alla Committenza di inadempienze rispetto quanto previsto dal presente Piano.

Procedura riunioni di coordinamento

a) Principio guida

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante delle procedure di gestione esecutiva e costituiscono fase fondamentale per assicurare l'applicazione delle disposizioni contenute nel P.S.C. b) Esempi di procedure

Il C.S.P. prevede, fin d'ora, l'attivazione di una serie di R.C. in relazione alle ipotesi specifiche dell'opera in oggetto.

Si definisce un criterio generale per la programmazione delle R.C.:

Fase prima dell'inizio dei lavori

Prima riunione di coordinamento

Seconda riunione di coordinamento

Terza riunione di coordinamento **Fase**

di esecuzione dei lavori

Riunione di coordinamento ordinaria

Riunione di coordinamento straordinaria

Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"

La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni è compito del CSE.

La convocazione delle riunioni di coordinamento può avvenire tramite semplice lettera, fax, messaggio telematico o comunicazione verbale o telefonica. I rappresentanti delle Imprese convocati dal CSE sono obbligati a partecipare. La verbalizzazione, con apposita schedatura, delle riunioni svolte e dei verbali di sopralluogo del CSE diviene parte integrante dell'evoluzione del PSC in fase operativa.

Prima riunione di coordinamento

La prima riunione di coordinamento è finalizzata all'inquadramento e all'illustrazione del piano oltre all'individuazione delle figure con particolari compiti all'interno del cantiere e delle procedure definite. In tale riunione le Imprese convocate devono presentare eventuali proposte di modifica al programma lavori ed alle fasi di sovrapposizione ipotizzate nel Piano in fase di predisposizione da parte del CSP.

Seconda riunione di coordinamento

Durante la seconda riunione di coordinamento avviene la consegna del piano operativo di sicurezza.

Terza riunione di coordinamento

La terza riunione di coordinamento ha lo scopo di permettere ai RSL di ricevere adeguati chiarimenti in merito alle procedure previste nel piano.

Riunione di coordinamento ordinaria

La riunione di coordinamento ordinaria deve essere ripetuta, a discrezione del CSE, in relazione all'andamento dei lavori, per definire le azioni da svolgere durante lo svolgimento degli stessi.

Riunione di coordinamento straordinaria

Nel caso di situazioni, procedure o elementi particolari il CSE ha facoltà di indire riunioni di coordinamento straordinarie.

Riunione di coordinamento "Nuove Imprese"

Nel caso di ingressi in tempi successivi di Imprese nominate in seguito dalla committenza e nel caso non sia possibile comunicare le informazioni a questi soggetti nelle riunioni ordinarie, il CSE ha facoltà di indire una riunione apposita.

In ogni caso è facoltà del CSE predisporre ulteriori riunioni di coordinamento.

In ogni caso è obbligo dei soggetti invitati partecipare alle riunioni di coordinamento

Programmazione delle riunioni di coordinamento

Aspetto essenziale del processo relativo alle RC è la definizione di una programmazione delle riunioni prima dell'inizio dei lavori e delle riunioni ordinarie in fase di PS in modo da permettere la precisa individuazione di queste all'interno della programmazione.

Procedura di gestione Operativa

Le procedure di gestione operative rappresentano gli strumenti principali del PS in fase operativa pertanto va attivato un processo di gestione. Elementi base a titolo di esempio sono:

- a) Il CSE deve operare in cantiere sul monitoraggio delle situazioni operative producendo il Rapporto di visita di cantiere
- b) Procedura di interfaccia Impresa/CSE. Questa procedura assume ruolo di principale strumento di verifica previsto dalle procedure di gestione del PSC, permettendo al DTC di segnalare le situazioni particolari al CSE in relazione al programma lavori ed alle sovrapposizioni, e di conseguenza, impostare le procedure di rispetto normativo e quanto riportato sul piano.

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Riunione di coordinamento tra RLS e CSE

Non sarà possibile la presenza di un solo operaio nel cantiere; dovranno essere sempre presenti almeno due operai e si prescrive che in ogni fase di lavoro, dovranno essere sempre presenti ed il cantiere presidiato da quelle figure professionali adeguatamente formati e provvisti di certificati per la gestione delle emergenze (Primo soccorso e Antincendio/evacuazione).

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

Gestione comune tra le imprese

Non sarà possibile la presenza di un solo operaio nel cantiere.

dovranno essere sempre presenti almeno due operai e si prescrive che in ogni fase di lavoro, dovranno essere sempre presenti ed il cantiere presidiato da quelle figure professionali adeguatamente formati e provvisti di certificati per la gestione delle emergenze.

Numeri di telefono delle emergenze:

Carabinieri pronto intervento: tel. 112

Polizia: tel. 113

Vigili del Fuoco: tel. 115

Pronto Soccorso tel. 118

Polizia Municipale Comune di Genova tel. 010 5570

Gestione delle emergenze

Si forniscono le procedure comportamentali da seguire in caso di pericolo grave e immediato, consistenti essenzialmente nella designazione e assegnazione dei compiti da svolgere in caso di emergenza e in controlli preventivi. Nei piani operativi di sicurezza delle imprese esecutrici dovranno essere riportati i nominativi delle persone addette alla gestione delle emergenze.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati per comportarsi positivamente al verificarsi di una emergenza.

Compiti e procedure generali:

- il direttore di cantiere ovvero il preposto (capo cantiere) è l'incaricato che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave e immediato;
- il direttore di cantiere ovvero il preposto (capo cantiere), una volta dato il segnale di evacuazione, provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi;
- gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal posto di lavoro verso un luogo più sicuro;
- direttore di cantiere ovvero il preposto (capo cantiere), giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature, la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo a sostituzione, adeguamento e posizionamento degli apprestamenti di sicurezza.

Prevenzione incendi Sostanze infiammabili

Al fine di ridurre al minimo le occasioni di incendio in cantiere, sarà necessario provvedere ad utilizzare quantitativi strettamente necessari all'attività giornaliera di sostanze infiammabili. Si fa particolare riferimento a vernici, collanti, solventi, ecc..

Ogni prodotto deve essere accompagnato dalla scheda tecnica e scheda di sicurezza con l'indicazione delle misure di protezione da adottare in caso di incendio, per la manipolazione ed il magazzinaggio in cantiere. In ogni caso, dette sostanze non possono essere depositate in cantiere in quantità superiore a 500 Kg.

Dovranno inoltre essere eliminati giornalmente gli scarti infiammabili delle lavorazioni.

Non dovranno essere utilizzate fiamme libere nelle vicinanze di materiali combustibili o sostanze infiammabili, e se necessario, occorrerà procedere all'allontanamento delle stesse ovvero, nel caso non sia possibile, alla predisposizione di schermi resistenti al fuoco.

In cantiere dovranno tenersi idonei presidi antincendio.

Piano di emergenza

Le imprese dovranno fornire le schede di sicurezza dei materiali infiammabili e combustibili su cui saranno indicate le misure di prevenzione. Dovranno inoltre essere in possesso dei mezzi ed attrezzature per far fronte alle emergenze determinate dalle proprie lavorazioni, con particolare riferimento alla dotazione di idonei estintori.

L'impresa appaltatrice avrà l'obbligo di esigere tutti i nominativi dei lavoratori delle imprese subaffidatarie addetti all'emergenza, che dovranno essere consegnati al Committente e/o al ResLav e al CSE.

L'impresa appaltatrice avrà l'obbligo di redigere un PIANO DI EMERGENZA relativo al cantiere.

Ai sensi del D.Lgs 81/08, dovrà esserci in cantiere un adeguato numero di persone addette all'emergenza: almeno una (che deve aver frequentato apposito corso antincendio) per ogni area operativa.

Copia dell'attestato di partecipazione al corso di formazione dovrà essere custodita in cantiere - per essere esibito in caso di richiesta da parte dell'organo di vigilanza - e messo a disposizione del CSE.

In caso di allarme, dato a voce, tutti i lavoratori si ritroveranno in "luogo sicuro", da individuare a cura dell'impresa appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori.

Il Direttore di cantiere o persona da questi preposta provvederà al controllo della presenza di tutti i lavoratori, verificando le eventuali assenze.

Il Direttore di cantiere, o persona da lui appositamente delegata, provvederà inoltre alla chiamata dei Vigili del Fuoco, fornendo tutte le indicazioni necessarie per la precisazione del tipo di intervento necessario.

Gli addetti alla gestione dell'emergenza provvederanno, tempestivamente, ad utilizzare gli estintori e quant'altro necessario in base alle cognizioni acquisite con la formazione ricevuta, provando a fronteggiare l'incendio o la causa di rischio.

I lavoratori si asterranno dal lavoro sino alla risoluzione completa dell'emergenza, coadiuvando, se del caso, gli addetti all'emergenza stessa.

Nessun lavoratore potrà riprendere le sue attività lavorative prima che sia stata annunciata la cessazione dell'emergenza.

Procedura antincendio

Non appena si rileva un focolaio di incendio occorre attenersi alle seguenti regole fondamentali.

Compito di tutti sarà:

- mantenere la calma;
- avvisare ed allontanare immediatamente tutte le persone che si trovano nelle vicinanze dell'incendio o del focolaio;
- richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco (numero telefonico 115); - avvisare le persone incaricate di attuare la procedura antincendio.

Sarà invece compito dei soli addetti alle procedure antincendio:

- accertarsi che non ci sia nessuno in pericolo;
- verificare che tutto il personale sia fuori dal raggio di propagazione del fuoco;
- azionare i dispositivi antincendio mobili secondo i principi appresi al corso antincendio;
- circoscrivere l'incendio ed allontanare (se possibile) eventuale materiale infiammabile o macchinario che potrebbe essere raggiunto dalle fiamme.

Ad incendio domato assicurarsi che non vi siano focolai occulti, e non avvicinarsi alla zona dell'incendio fino a quando non vi è la certezza dello scongiurato pericolo.

La ripresa dell'esercizio deve essere attuata dopo verifica da parte del capo cantiere dell'efficienza degli impianti e delle macchine.

Per richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco occorre comunicare:

nome dell'impresa appaltatrice richiedente;

indirizzo preciso del cantiere richiedente;

telefono del cantiere richiedente (o di un telefono cellulare);

tipo di incendio;

presenza di persone in pericolo; locale o zona interessata all'incendio;

materiale che brucia; nome di chi sta chiamando; farsi dire il nome di chi

risponde; notare l'ora esatta della chiamata; predisporre tutto l'occorrente

per l'ingresso dei mezzi di soccorso in cantiere.

Mezzi antincendio per il cantiere

Estintori

L'impresa appaltatrice dovrà predisporre in cantiere (nei punti strategici e di maggior frequentazione) un adeguato numero di estintori dalla capacità estinguente non inferiore a 34 A 144BC, controllati ogni 6 mesi, in prossimità degli stessi dovrà essere esposta la segnaletica riportante il pittogramma dell'estintore.

Bisognerà fare in modo che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che gli stessi non vengano spostati e che il capo cantiere venga informato di qualsiasi loro utilizzo anche se parziale. Anche a bordo dei mezzi di trasporto di cantiere dovrà altresì essere posto un estintore.

Estintori portatili

Tipo: omologato DM 20/12/82

Estinguente: (polvere)

Classi di fuoco: (A,B,C)

Capacità estinguente: 39A,144B,C (minimo)

Peso: 6 kg.

N. estintori: (minimo N. 4)

Posizionamento: (p.e. in prossimità delle uscite dai luoghi, o di particolari lavorazioni e nelle baracche)

Installazione: (p.e. a parete h.max 1,50 m)

Cartellonistica: conforme al D.Lvo 493/96

Manutenzione: UNI 9994/92 (sorveglianza e controllo semestrale)

I mezzi antincendio dovranno essere mantenuti in efficiente stato di conservazione, saranno controllati da personale esperto (una volta ogni sei mesi) e avranno istruzioni perfettamente leggibili.

Prima di iniziare i lavori l'impresa appaltatrice dovrà concordare con gli incaricati alla gestione delle emergenze le procedure da seguire in caso di incendio.

Gli spazi antistanti i mezzi di estinzione dovranno essere sempre sgombri. I mezzi stessi non dovranno essere rimossi o spostati senza adeguata informazione al Direttore di cantiere, il quale dovrà essere tempestivamente informato in caso di utilizzo anche parziale delle attrezzature di soccorso. Dovrà essere disponibile un adeguato numero di persone addette alla gestione dell'emergenza che abbia frequentato apposito corso, ai sensi del D. Lgs 81/08 ed accordi stato regioni. Per quanto riguarda la tipologia dei mezzi di spegnimento si fa riferimento all'Allegato V del D.M. 10/03/98 e più precisamente alla classificazione del tipo di incendio e del relativo tipo di estinguente da adoperare:

incendi di classe A - incendi di materiali solidi, usualmente di natura organica, che portano alla formazione di braci; estinguenti per incendi classe A - acqua, schiuma, polvere sono le sostanze più comunemente usate; le attrezzature che utilizzano dette sostanze sono: estintori, naspi, idranti od altri impianti di estinzione ad acqua; incendi di classe B - incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali petrolio, paraffina, vernici, olii, grassi ecc; estinguenti per incendi classe B - gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da schiuma, polvere e anidride carbonica;

incendi di classe C - incendi di gas; l'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas chiudendo la valvola di intercettazione o otturando la falla; a tale proposito si richiama il fatto che esiste il rischio di esplosione se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il flusso del gas; incendi di classe D - incendi di sostanze metalliche- Incendi di sostanze metalliche che bruciano (alluminio., magnesio, potassio, sodio); estinguenti specifici per incendi di classe D sono polveri speciali e bisogna operare con personale particolarmente addestrato; incendi di classe E di impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione; estinguenti specifici per incendi di impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione; gli estinguenti specifici sono costituiti da polveri dielettriche e da anidride carbonica.

Procedure di primo soccorso

Ai sensi del D.Lgs 81/08, dovrà esserci in cantiere un adeguato numero di persone addette primo soccorso: almeno una (che deve aver frequentato apposito corso) per ogni area operativa.

Copia dell'attestato di partecipazione al corso di formazione dovrà essere custodita in cantiere - per essere esibito in caso di richiesta da parte dell'organo di vigilanza - e messo a disposizione del CSE.

Per il primo soccorso di eventuali infortunati e per il primo intervento, per modeste necessità, il personale dovrà avere a disposizione il pacchetto di medicazione.

Il cantiere in questione è, inoltre, ubicato in vicinanza di posti pubblici permanenti di pronto soccorso ed in caso di necessità si dovrà fare ricorso ad essi, avendo il personale i relativi numeri di telefono ed indirizzi, con la possibilità di una rapida richiesta di pronto intervento.

In ogni caso, tutti gli addetti ai lavori, in particolar modo gli addetti al primo soccorso, si atterrano quanto più possibile alle indicazioni ricevute durante la formazione effettuata dal medico competente aziendale.

Si ricordano alcune regole comportamentali da osservare in caso di infortunio per non peggiorare la situazione dell'infortunato:

- come qualsiasi altro evento di pericolo e di emergenza, mantenere la calma e non compiere atti precipitosi;
- se non ci si ritiene all'altezza della situazione è bene non agire, ma adoperarsi ad avvisare i colleghi, facendosi carico di provvedere a tutte quelle manovre utili come ad esempio la richiesta di un'ambulanza o la predisposizione di un adeguato mezzo di trasporto per il trasferimento di un ferito in ospedale, ecc.;
- se la persona che si appresta al Primo Soccorso non riesce o non è in grado d'individuare le lesioni e di valutare la gravità delle stesse, deve lasciare il ferito nel posto in cui si trova, avendo cura di metterlo in posizione distesa. Qualora sull'infortunato gravano altri rischi come la possibile caduta di materiale, tavole, impalcatura, ecc. o l'allagamento, o il propagarsi di un incendio, l'infortunato va spostato con una manovra di trascinamento che può avvenire facendo presa e tirando per i piedi o sotto i cavi ascellari;
- i curiosi vanno prontamente allontanati, questo per non peggiorare l'equilibrio psichico e per non sottrarre aria all'infortunato;
- se la persona colpita è cosciente, si deve chiedere quali dolori avverte e dopo aver valutato l'entità e riscontrato la sua capacità d'effettuare movimenti in modo agevole bisogna accompagnarlo al presidio sanitario più vicino (ospedale o pronto soccorso).

Quando l'infortunato è in **stato di incoscienza** occorre:

- accertarsi dell'esistenza dei segni vitali: respirazione e battito del cuore;
- valutare le lesioni sulla persona a terra;
- non somministrare nessuna bevanda se non espressamente prevista;
- coprire il ferito per mantenere inalterata la temperatura corporea;
- se il ferito alterna fasi di coscienza a fasi di incoscienza o torpore ed abbattimento, bisogna incitarlo con frasi di conforto, ecc..

In caso di infortunio, non si deve mai:

- spostare bruscamente il ferito;
- muoverlo se si sospetta una lesione alla colonna vertebrale;
- usare il laccio emostatico quando il sanguinamento può essere controllato con semplice bendaggio;
- disinfettare una ferita senza guanti sterili, contenuti nella cassetta di pronto soccorso; - far rientrare i visceri nell'addome in presenza di sventramento; - togliere un oggetto che sia penetrato in una qualsiasi parte del corpo.

Occorre tenere presente la seguente sequenza operativa:

1. respirazione artificiale;
2. massaggio cardiaco esterno;
3. controllo emorragia;
4. prime cure dello shock, delle ferite, delle ustioni, delle fratture, ecc.;
5. organizzare il trasporto in ospedale.

Come si può assistere l'infortunato

- Valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
- evitare di diventare una seconda vittima : se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose, ...) prima di intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale,...), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, insufficienza cardio-respiratoria)
- accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta,...), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione, ...)
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure;
- rassicurare l'infortunato e spiegargli che cosa sta succedendo cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconforto o disagio che possono derivare da essi.

Poiché nelle emergenze è essenziale non perdere tempo, è fondamentale conoscere alcune semplici misure che consentano di agire adeguatamente e con tempestività: - garantire l'evidenza del numero di chiamata per i soccorsi

- predisporre indicazioni chiare e complete per permettere ai soccorsi di raggiungere il luogo dell'incidente (indirizzo, telefono, strada più breve, punti di riferimento)

- cercare di fornire già al momento del primo contatto con i soccorritori, un'idea abbastanza chiara di quanto è accaduto, il fattore che ha provocato l'incidente, quali sono state le misure di primo soccorso e la condizione attuale del luogo e dei feriti
- in caso di incidente grave, qualora il trasporto dell'infortunato possa essere effettuato con auto privata, avvisare il Pronto Soccorso dell'arrivo informandolo di quanto accaduto e delle condizioni dei feriti

L'impresa, come già detto, dovrà tenere in evidenza i numeri telefonici utili e tutti gli operatori dovranno essere informati del luogo in cui potranno trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra, sia un telefono fisso o cellulare per le chiamate d'urgenza.

Comportamento da tenere:

- in attesa dei soccorsi tenere sgombra e segnalare adeguatamente una via di facile accesso
- prepararsi a riferire con esattezza quanto è accaduto, le attuali condizioni dei feriti
- controllare periodicamente le condizioni e la scadenza del materiale e dei farmaci di primo soccorso

Infine si ricorda che nessuno è obbligato per legge a mettere a repentaglio la propria incolumità per portare soccorso e non si deve aggravare la situazione con manovre o comportamenti scorretti.

Vaccinazione antitetanica obbligatoria

Ai sensi della vigente normativa, i lavoratori dovranno essere sottoposti a vaccinazione obbligatoria.

Inoltre la certificazione sanitaria relativa deve essere conservata dal lavoratore sottoposti alle misure profilattiche "iniziali" e "di richiamo".

Soccorso per soggetto colpito da "colpo di calore"

Premesse:

Nel caso di prolungata esposizione al sole, invece andrà consentito al personale la possibilità di ripararsi in un riparo ombreggiato.

PER SOCCORRERE L'INFORTUNATO PRIVO DI COSCIENZA COLPITO DA "COLPO DI CALORE":

- SLACCIARE GLI INDUMENTI AL COLLO, AL TORACE, ALLA VITA;
- DISPORLO IN POSIZIONE DI SICUREZZA (DISTESO SUL FIANCO A TESTA BASSA CON UN GINOCCHIO PIEGATO PER ASSICURARE LA STABILITA'), MANTENENDOLO IN LUOGO ASCIUTTO ED AREATO.

Sorveglianza sanitaria e visite mediche

La sorveglianza sanitaria sarà effettuata dal medico competente incaricato dall'impresa esecutrice ed avrà il compito di:

- accertare preventivamente l'assenza di controindicazioni al lavoro e l'idoneità alle mansioni specifiche di ogni singolo lavoratore
- esprimere i giudizi di idoneità specifica al lavoro che dovranno essere trasmessi al CSE e custoditi presso il cantiere
- istituire per ogni lavoratore esposto all'«agente» una cartella sanitaria e di rischio da custodire presso il datore di lavoro, con la salvaguardia del segreto professionale
- accertare periodicamente nel corso delle lavorazioni, lo stato di salute di ogni singolo lavoratore, esprimere il giudizio sulla conferma di idoneità alla mansione specifica ed aggiornare le cartelle sanitarie
- informare ogni lavoratore interessato dei risultati del controllo sanitario
- partecipare alla programmazione del controllo dell'esposizione dei lavoratori, esprimendo pareri di competenza sui risultati e sulle valutazioni

Si rammenta che è obbligatorio aver eseguito il vaccino antitetanico ed i successivi richiami, la cui certificazione deve essere comunque custodita in una personale «Cartella sanitaria».

L'impresa appaltatrice, per ogni lavoratore, dovrà trasmettere al CSE copia della certificazione di idoneità medica alla mansione e dovrà altresì controllare che anche i suoi subaffidatari siano sottoposti agli accertamenti sanitari preventivi e periodici obbligatori.

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi, assieme agli elaborati di progetto, parte integrante del Piano stesso:

- 1.1) Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- 1.2) Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- 1.3) Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;
- 1.4) Allegato "D" – Planimetria di Cantiere;
- 1.5) Allegato “E” – Protocollo Covid19;
- 1.6) Allegato “F” - Stima dei costi Covid19;
- 2) Fascicolo dell'opera;

INDICE

LAVORO.....	2
COMMITTENTE	2
RESPONSABILI	3
IMPRESE	4
DOCUMENTAZIONE.....	4
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE	6
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	10
AREA DEL CANTIERE.....	12
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE	12
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	14
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	15
DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	15
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	16
SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE.....	17
LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE.....	20
1 – Allestimento del cantiere (fase).....	21
2 –Montaggio Ponteggi/Castello di tiro e trabattelli	23
3 – Demolizioni e rimozioni (con carico/scarico e trasporto a discarica)	25
4 – Messa in sicurezza cornicione tergalte interno lato piazza Italia.....	26
5 –Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture (varchi in muratura e creazione portali chiusi e nuova pensilina).....	27
6 – Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario(nuovi bagni-rete scarichi- adduzione acqua calda/fredda)	28
7 – Realizzazione tramezzature.....	29
8 – Realizzazione massetti e pavimentazioni	30
9- Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM:.....	31
10- - Realizzazione impianti meccanici di condizionamento:.....	32
11 – Realizzazione opere di finitura interne ed esterne(fase).....	33
12 – Collaudi/test e messa in esercizio impianti elettrici e meccanici	34
RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative	37
1) RISCHIO: "Caduta dall'alto"	37
2) RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"	38
3) RISCHIO: "Elettrocuzione"	39
4) RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto).....	39
5) RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura).....	40
6) RISCHIO: Rumore	40
7) RISCHIO: Vibrazioni	41
ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni.....	42
a) Attrezzi manuali.....	42

b) Avvitatore elettrico	42
c) Ponte su cavalletti	43
d) Ponteggio / trabattello.....	43
e) Saldatrice elettrica	43
f) Scala doppia.....	43
g) Scala semplice	44
h) Sega circolare.....	44
i) Smerigliatrice angolare (flessibile)	45
j) Taglierina elettrica	45
k) Trapano elettrico	45
MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni.....	46
a) Autocarro	46
b) Autocarro con cestello	46
c) Autogru.....	47
d) Carrello elevatore.....	47
e) Betoniera.....	48
POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE	49
COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC	51
COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI	52
1) Interferenza nel periodo wk 7 per un totale di 1 wk lavorativa.....	52
2) Interferenza nel periodo wk 10 per un totale di 1 wk lavorativa.....	53
3) Interferenza nel periodo wk 13 e wk 14 per un totale di 9gg.	54
4) Interferenza nel periodo wk 15 per un totale di 1 wk lavorativa.....	55
5) Interferenza nel periodo da wk 19a wk 23 per un totale di 5 wk lavorative.	56
6) Interferenza nel periodo da wk 25 a wk 26 per un totale di 1 wk lavorativa.	57
COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	58
MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI	59
CONCLUSIONI GENERALI	67
INDICE.....	68

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "A" - Diagramma di Gantt
(Cronoprogramma dei lavori)

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.1

OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER IL TRASFERIMENTO DELLA SCUOLA INFANZIA BIRULO'
NELL'EX-CASERMA GAVOGLIO in via Lagaccio n.41 - Genova -GE-

CRONOPROGRAMMA - pagina 1

	WK 1	WK 2	WK 3	WK 4	WK 5	WK 6	WK 7	WK 8	WK 9	WK 10	WK 11	WK 12	WK 13	WK 14	WK 15	WK 16	WK 17	WK 18	WK 19	WK 20	WK 21	WK 22	WK 23	WK 24	WK 25	WK 26	
fase1 - ALLESTIMENTO CANTIERE																											
fase2 - MONTAGGIO PONTEGGI /CASTELLO DI TIRO																											
fase3 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI (con scarico/carico e trasporto a discarica)																											
fase4 - MESSA IN SICUREZZA CORNICIONE TERGALE (interno lato piazza Italia)																											
fase5 - DEMOLIZIONI CONTROLLATE E REALIZZAZIONE NUOVE STRUTTURE																											
fase6 - REALIZZAZIONE EX NOVO IMPIANTO TERMOIDRAULICO-IDROSANITARIO																											
fase7 - REALIZZAZIONE TRAMEZZATURE																											
fase8 - REALIZZAZIONE MASSETTI E PAVIMENTAZIONI																											
fase9 - REALIZZAZIONE NUOVI IMPIANTI ELETTRICI (ILLUMINAZIONE ORDINARIA EMERGENZA E FM)																											
fase10 - REALIZZAZIONE IMPIANTI MECCANICI DI CONDIZIONAMENTO																											
fase11 - REALIZZAZIONE DI TUTTE LE OPERE DI FINITURA INTERNE ED ESTERNE																											
fase12 - COLLAUDI/TEST E MESSA IN ESERCIZIO IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI																											
fase13 - SMONTAGGIO PONTEGGI E RIMOZIONE/SMOBILIZZO DEL CANTIERE																											

DURATA TOTALE

180 GIORNI (DURATA COMPLESSIVA LAVORI)

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.2

ALLEGATO "B"

Comune di GENOVA
Provincia di GE

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO DELL'EX CASRMA GAVOGLIO

COMMITTENTE: Comune di Genova

CANTIERE: ex-caserma Gavoglio , via del Lagaccio n.41

Firenze, 20/11/2021

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
in fase di progettazione**

(ing. Francesco Ghelli)
per
presa
visione

IL COMMITTENTE

(Comune di Genova nella persona del RUP: Ing. Gianluigi Frongia)

Studio tecnico P.I. Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del '99 n. 38 - 50141 Firenze (FI)
Tel.: 349 2865123
E-Mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Pec: francesco.ghelli@ingpec.eu

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- D.L. 3 giugno 2008, n. 97, convertito con modificazioni dalla L. 2 agosto 2008, n. 129;
- D.L. 25 giugno 2008, n. 112, convertito con modificazioni dalla L. 6 agosto 2008, n. 133;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 207, convertito con modificazioni dalla L. 27 febbraio 2009, n. 14; - L. 18 giugno 2009, n. 69;
- L. 7 luglio 2009, n. 88;
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106;
- D.L. 30 dicembre 2009, n. 194, convertito con modificazioni dalla L. 26 febbraio 2010, n. 25; - D.L. 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni dalla L. 30 luglio 2010, n. 122; - L. 4 giugno 2010, n. 96;
- L. 13 agosto 2010, n. 136;
- Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310;
- D.L. 29 dicembre 2010, n. 225, convertito con modificazioni dalla L. 26 febbraio 2011, n. 10; - D.L. 12 maggio 2012, n. 57, convertito con modificazioni dalla L. 12 luglio 2012, n. 101; - L. 1 ottobre 2012, n. 177;
- L. 24 dicembre 2012, n. 228;
- D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32; - D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44;
- D.L. 21 giugno 2013, n. 69, convertito con modificazioni dalla L. 9 agosto 2013, n. 98;
- D.L. 28 giugno 2013, n. 76, convertito con modificazioni dalla L. 9 agosto 2013, n. 99;
- D.L. 14 agosto 2013, n. 93, convertito con modificazioni dalla L. 15 ottobre 2013, n. 119;
- D.L. 31 agosto 2013, n. 101, convertito con modificazioni dalla L. 30 ottobre 2013, n. 125; - D.L. 23 dicembre 2013, n. 145, convertito con modificazioni dalla L. 21 febbraio 2014, n. 9; - D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]

Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il Rischio [R], quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	Rischio basso [P1]X[E1]=1	Rischio basso [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Rischio basso [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio rilevante [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio rilevante [P3]X[E3]=9	Rischio alto [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio rilevante [P2]X[E4]=8	Rischio alto [P3]X[E4]=12	Rischio alto [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

fase	Lavorazioni/attività	E	P	R
1	1 – Allestimento cantiere (fase)			
	Rivisitazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)			
	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere			
	macchine:			
	Autocarro			
	Cesoiamenti, stritolamenti;	2	1	2
	Getti, schizzi;	2	1	2
	Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
	Rumore;	1	1	1
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento;	3	1	3
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Vibrazioni.	2	1	2
	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	3	2	6
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	Sega circolare			
	Elettrocuzione	1	1	1
	Inalazione polveri, fibre	1	1	1
	Punture, tagli, abrasioni	1	2	2
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	rumore	1	2	2
	Scivolamenti, cadute a livello	1	1	1
	Smerigliatrice angolare (flessibile)			
	Elettrocuzione	2	1	2
	Inalazione polveri, fibre	1	1	1
	Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
	Rumore	1	1	1
	vibrazioni	1	1	1
	Trapano elettrico /avvitatore			
	Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1	
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2	
Rumore	1	1	1	
vibrazioni	1	1	1	

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase)			
Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi			
macchine:			
Autocarro			
Cesoiamenti, stritolamenti;	2	1	2
Getti, schizzi;	2	1	2
Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
Rumore;	1	1	1
Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento;	3	1	3
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Vibrazioni.	2	1	2
Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	1	3
attrezzi:			
Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1

Sega circolare			
Elettrocuzione	1	1	1
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	1	2	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
rumore	1	2	2
Scivolamenti, cadute a livello	1	1	1
Smerigliatrice angolare (flessibile)			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Trapano elettrico /avvitatore			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)			
Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;			
Elettrocuzione	4	2	8
attrezzi:			
Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Ponte mobile o trabattello			
Caduta dall'alto	3	1	3

Caduta di materiale dall'alto o a livello	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala doppia			
Caduta dall'alto	2	1	2
Cesoiamenti, stritolamenti	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Scala semplice			
Caduta dall'alto	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Trapano elettrico /avvitatore			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)			
Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere			
R.O.A. (operazioni di saldatura)	3	1	3
attrezzi:			
Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala doppia			
Caduta dall'alto	2	1	2
Cesoiamenti, stritolamenti	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Scala semplice			
Caduta dall'alto	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1

	Trapano elettrico /avvitatore			
	Elettrocuzione	2	1	2
	Inalazione polveri, fibre	1	1	1
	Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
	Rumore	1	1	1
	vibrazioni	1	1	1
2	2 – Montaggio ponteggi/ castello di tiro parapetti provvisori e trabattelli (fase)			
	Addetto alla realizzazione del ponteggio e parapetti			
	macchine:			
	Autogru			
	Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
	Elettrocuzione;	3	1	3
	Getti, schizzi;	1	2	2

Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento	3	1	3
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Rumore;	1	1	1
Vibrazioni;	2	1	2
Autocarro			
Cesoiamenti, stritolamenti;	2	1	2
Getti, schizzi;	2	1	2
Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
Rumore;	1	1	1
Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento;	3	1	3
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Vibrazioni.	2	1	2
PLE/autocarro con cestello			
Caduta dall'alto	3	1	3
Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
Cesoiamenti, stritolamenti	2	1	2
Elettrocuzione	3	1	3
Incendi, esplosioni	3	1	3
Investimento, ribaltamento	3	1	3
Rumore	1	1	1
vibrazioni	2	1	2
Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
Caduta dall'alto;	4	2	8
attrezzi:			
Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala doppia			
Caduta dall'alto	2	1	2
Cesoiamenti, stritolamenti	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Scala semplice			
Caduta dall'alto	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Trapano elettrico /avvitatore			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Ponteggio metallico fisso			
Caduta dall'alto	4	2	8
Caduta di materiale dall'alto o a livello	4	1	4

	Inalazione polveri, fibre	1	1	1
	Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
	Rumore	1	1	1
5/8	5 /8 – Demolizioni controllate e realizzazione nuove strutture compreso massetti e pavimentazioni			
	Montaggio di nuove strutture (sottofase)			
	Operaio edile e Addetto al montaggio di strutture			
	macchine:			
	autogru			
	Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
	Elettrocuzione;	3	1	3
	Getti, schizzi;	1	2	2
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento	3	1	3
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Rumore;	1	1	1
	Vibrazioni;	2	1	2
	Autocarro			
	Cesoamenti, stritolamenti;	2	1	2
	Getti, schizzi;	2	1	2
	Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
	Rumore;	1	1	1
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento;	3	1	3
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Vibrazioni.	2	1	2
	PLE/autocarro con cestello			
	Caduta dall'alto	3	1	3
	Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
	Cesoamenti, stritolamenti	2	1	2
	Elettrocuzione	3	1	3
	Incendi, esplosioni	3	1	3
	Investimento, ribaltamento	3	1	3
	Rumore	1	1	1
	vibrazioni	2	1	2
Caduta dall'alto	6	2	12	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	4	2	8	
R.O.A. (operazioni di saldatura)	3	1	3	

6	6 – Realizzazione nuovi impianti : idrosanitario-termoidraulico- (fase)			
	Addetto operaio edile per assistenza muraria tracce; elettricista, idraulico			
	macchine:			
	Autogru			
	Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
	Elettrocuzione;	3	1	3
	Getti, schizzi;	1	2	2
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento	3	1	3
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Rumore;	1	1	1
	Vibrazioni;	2	1	2
	PLE/autocarro con cestello			
	Caduta dall'alto	3	1	3
	Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
	Cesoamenti, stritolamenti	2	1	2
	Elettrocuzione	3	1	3
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento;	3	1	3
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Vibrazioni.	2	1	2
	Caduta di materiale dall'alto o a livello			
	Caduta dall'alto			
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	M.M.C. (sollevamento e trasporto)	2	2	4
	Rumore	1	1	1
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1	
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1	
Trapano elettrico /avvitatore				
Elettrocuzione	2	1	2	
Inalazione polveri, fibre	1	1	1	
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2	
Rumore	1	1	1	
vibrazioni	1	1	1	
Saldatrice elettrica				
Elettrocuzione	2	1	2	
Inalazione fumi di saldatura	1	1	1	
R.O.A.	2	1	2	
Ustioni, bruciature	2	1	2	
Smerigliatrice angolare (flessibile)				
Elettrocuzione	2	1	2	

7

Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Ponte mobile o trabattello			
Caduta dall'alto	3	1	3
Caduta di materiale dall'alto o a livello	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
7. Realizzazione di tramezzature – nuove murature – (sottofase)			
Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;			
macchine:			
Autogru			
Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
Elettrocuzione;	3	1	3
Getti, schizzi;	1	2	2
Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento	3	1	3
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Rumore;	1	1	1
Vibrazioni;	2	1	2
autocarro			
Cesoiamenti, stritolamenti;	2	1	2
Getti, schizzi;	2	1	2
Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
Rumore;	1	1	1
Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento;	3	1	3
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Vibrazioni.	2	1	2
PLE/autocarro con cestello			
Caduta dall'alto	3	1	3
Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
Cesoiamenti, stritolamenti	2	1	2
Elettrocuzione	3	1	3
Incendi, esplosioni	3	1	3
Investimento, ribaltamento	3	1	3
Rumore	1	1	1
vibrazioni	2	1	2
Caduta dall'alto	6	1	6
Caduta di materiale dall'alto o a livello	4	2	8
R.O.A. (operazioni di saldatura)	3	1	3

M.M.C. (sollevamento e trasporto)	2	2	4
Rumore	1	1	1
attrezzi:			
Attrezzi manuali			

Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Trapano elettrico /avvitatore			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Saldatrice elettrica			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione fumi di saldatura	1	1	1
R.O.A.	2	1	2
Ustioni, bruciature	2	1	2
Smerigliatrice angolare (flessibile)			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Ponte mobile o trabattello			
Caduta dall'alto	3	1	3
Caduta di materiale dall'alto o a livello	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1

9/10

**9/10 – Realizzazione impianti :
elettrici e impianti meccanici di condizionamento:
(fase)**

Addetto operaio edile per assistenza muraria tracce; elettricista, idraulico

macchine:

Autogru

Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Elettrocuzione;

Getti, schizzi;

Incendi, esplosioni;

Investimento, ribaltamento

Punture, tagli, abrasioni

Urti, colpi, impatti, compressioni;

Rumore;

Vibrazioni;

PLE/autocarro con cestello

Caduta dall'alto

Caduta di materiale dall'alto o a livello

Cesoamenti, stritolamenti

Elettrocuzione

Incendi, esplosioni;

Investimento, ribaltamento;

	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Vibrazioni.	2	1	2
	Caduta di materiale dall'alto o a livello			
	Caduta dall'alto			
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
11	11 –Realizzazione opere di finitura interno/esterno			
	Addetto operaio edile			
	Caduta di materiale dall'alto o a livello			
	Caduta dall'alto			
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	Scala semplice			
	Caduta dall'alto	2	1	2
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
	Scala doppia			
	Caduta dall'alto	2	1	2
	Cesoiamenti, stritolamenti	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
	Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
	attrezzi:			
	Attrezzi manuali			
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala semplice				
Caduta dall'alto	2	1	2	
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1	
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1	
Ponte mobile o trabattello				
Caduta dall'alto	3	1	3	
Caduta di materiale dall'alto o a livello	2	1	2	
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1	
Trapano elettrico /avvitatore				
Elettrocuzione	2	1	2	
Inalazione polveri, fibre	1	1	1	
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2	
Rumore	1	1	1	
vibrazioni	1	1	1	
Saldatrice elettrica				
Elettrocuzione	2	1	2	
Inalazione fumi di saldatura	1	1	1	
R.O.A.	2	1	2	

	Ustioni, bruciature	2	1	2
	Smerigliatrice angolare (flessibile)			
	Elettrocuzione	2	1	2
	Inalazione polveri, fibre	1	1	1
	Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
	Rumore	1	1	1
	vibrazioni	1	1	1
12/13	12 /13– Messa in servizio impianti e Smontaggio ponteggi, parapetti e smobilizzo del cantiere (fase)			
	smontaggio ponteggi e rimozione (sottofase)			
	Addetto alla messa in esercizio degli impianti			
	macchine:			
	Trabattelli/Ponteggi mobili			
	Caduta di materiale dall'alto o a livello;	3	2	6
	Elettrocuzione;	3	1	3
	Getti, schizzi;	1	2	2
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento	3	1	3
	Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Rumore;	1	1	1
	Vibrazioni;	2	1	2
	Autocarro			
	Cesoamenti, stritolamenti;	2	1	2
Getti, schizzi;	2	1	2	

	Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
	Rumore;	1	1	1
	Incendi, esplosioni;	3	1	3
	Investimento, ribaltamento;	3	1	3
	Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
	Vibrazioni.	2	1	2
	PLE/autocarro con cestello per unità esterne			
	Caduta dall'alto	3	1	3
	Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
	Cesoamenti, stritolamenti	2	1	2
	Elettrocuzione	3	1	3
	Incendi, esplosioni	3	1	3
	Investimento, ribaltamento	3	1	3
	Rumore	1	1	1
	vibrazioni	2	1	2
	Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	2	6
	Caduta dall'alto	4	2	8
	attrezi:			

Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala doppia			
Caduta dall'alto	2	1	2
Cesoamenti, stritolamenti	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Scala semplice			
Caduta dall'alto	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Trapano elettrico /avvitatore			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1
Smontaggio Ponteggi/Smobilizzo del cantiere (sottofase)			
Addetto smontaggio ponteggi e allo smobilizzo del cantiere			
macchine:			
Ponteggio			
Caduta dall'alto	3	1	3
Caduta di materiale dall'alto o a livello	3	1	3
Autocarro			
Cesoamenti, stritolamenti;	2	1	2
Getti, schizzi;	2	1	2
Inalazione polveri, fibre;	1	1	1
Rumore;	1	1	1
Incendi, esplosioni;	3	1	3
Investimento, ribaltamento;	3	1	3
Urti, colpi, impatti, compressioni;	2	1	2
Vibrazioni.	2	1	2
Caduta di materiale dall'alto o a livello	2	1	2
attrezzi:			
Attrezzi manuali			
Punture, tagli, abrasioni	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Scala doppia			
Caduta dall'alto	2	1	2
Cesoamenti, stritolamenti	1	1	1
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1
Scala semplice			
Caduta dall'alto	2	1	2
Urti, colpi, impatti, compressioni	1	1	1
Movimentazione manuale dei carichi	1	1	1

Smerigliatrice angolare (flessibile)			
Elettrocuzione	2	1	2
Inalazione polveri, fibre	1	1	1
Punture, tagli, abrasioni	2	1	2
Rumore	1	1	1
vibrazioni	1	1	1

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.3

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA:
Trasferimento della scuola materna Birulò nella caserma Gavoglio:
via del Lagaccio n.41 -Genova-**

stima costi della sicurezza

		Descrizione voce /articolo	u.m.	quantità	prezzo	totale
1	95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni) 6 mesi:180	cad.	180	1,30 €	234,00 €
2	95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego. 6 mesi:6	cad	6	172,50 €	1.035,00
3	95.F10.A10.010	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m². 1	cad	1	345,00 €	345,00
4	95.F10.A10.020	Segnaletica Cartello di segnaletica generale, delle dimensioni di 1.00x 1,40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010:2012. 4	cad	4	14,58 €	58,32
5	95.A10.A10.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio: (Prospetto ovest su via del Lagaccio: 5,04m+ Prospetto Sud su via del Lagaccio: 6,96m +Prospetto su Piazza Italia:33,23m	m	45,23	7,16 €	323,85
6	95.B10.S10.010	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione Montaggio, smontaggio e noleggio per il primo mese di utilizzo. castello su finestre lato via del Lagaccio prospetto sud: (20mx8h=160 m²)	mq	14,34	160,00 €	2.294,40

7	95.B10.S10.015	Ponteggiature "di facciata", in elementi metallici prefabbricati e/o "giunto-tubo", compreso il montaggio e lo smontaggio finale, i piani di lavoro, idonea segnaletica, impianto di messa a terra, compresi gli eventuali oneri di progettazione, escluso: mantovane, illuminazione notturna e reti di protezione Noleggio per ogni mese oltre il primo. nolo castello su finestre lato via del Lagaccio (5 mesi):	mq	1,33	800,00 €	1.064,00
8	95.B10.S10.050	Ponteggiature formazione di ponteggio a castelli con esecuzione di ponte continuo sottocornicione, compreso sottoponte, mantovana paraschegge, parapetto continuo dell'altezza di m 2, impianti di messa a terra valutato a metro lineare di ponteggio, misurato su perimetro esterno, per altezze medie comprese tra i 15 e i 20 metri. Per il primo mese di impiego castello di tiro vano scale: 14m	m	14	308,20 €	4.314,80
9	95.B10.S10.055	Ponteggiature a castelli a cornice come da articolo 95.B10.S10.050 altezza tra 15 e 20 m, mesi successivi al primo nolo castello di tiro vano scale (5 mesi): 14*5 =70	m	70	15,41 €	1.078,70
10	95.B10.S10.060	Ponteggiature formazione di ponteggio a castelli con esecuzione di ponte continuo sottocornicione, compreso sottoponte, mantovana paraschegge, parapetto continuo dell'altezza di m 2, impianti di messa a terra valutato a metro lineare di ponteggio, misurato su perimetro esterno, per altezze inferiori a 15 metri. Per il primo mese di impiego. castello cornice piazzale Italia:	m	13	303,60 €	3.946,80
11	95.B10.S10.065	Ponteggiature a castelli a cornice come da articolo 95.B10.S10.060 altezza minore di 15 m, mesi successivi al primo sistemazione nolo castello cornice piazzale Italia: (13m)	m	13	13,87 €	180,31
12	95.B10.S20.020	trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. vanoscala:(17,4*3)= 52,20mq x varchi:4,9*3,74*4=73,30mq ----- Totale 125,50mq	mq	125,5	21,24 €	2.665,62
13	95.G10.A20.010	Puntellatura di strutture da demolire eseguita con legnami e puntelli metallici regolabili per altezze fino a 3,50 m dal piano di appoggio Puntellatura di strutture in genere valutate a mc vuoto per pieno x nuovi varchi:3*2,2*0,6*2=7,92	m ³ vpp	7,92	7,63 €	60,43
		ammontare costi della sicurezza				17.601,23

Firenze, li 6 dicembre 2021

il Coordinatore della sicurezza
ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "D" – Planimetria di Cantiere

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

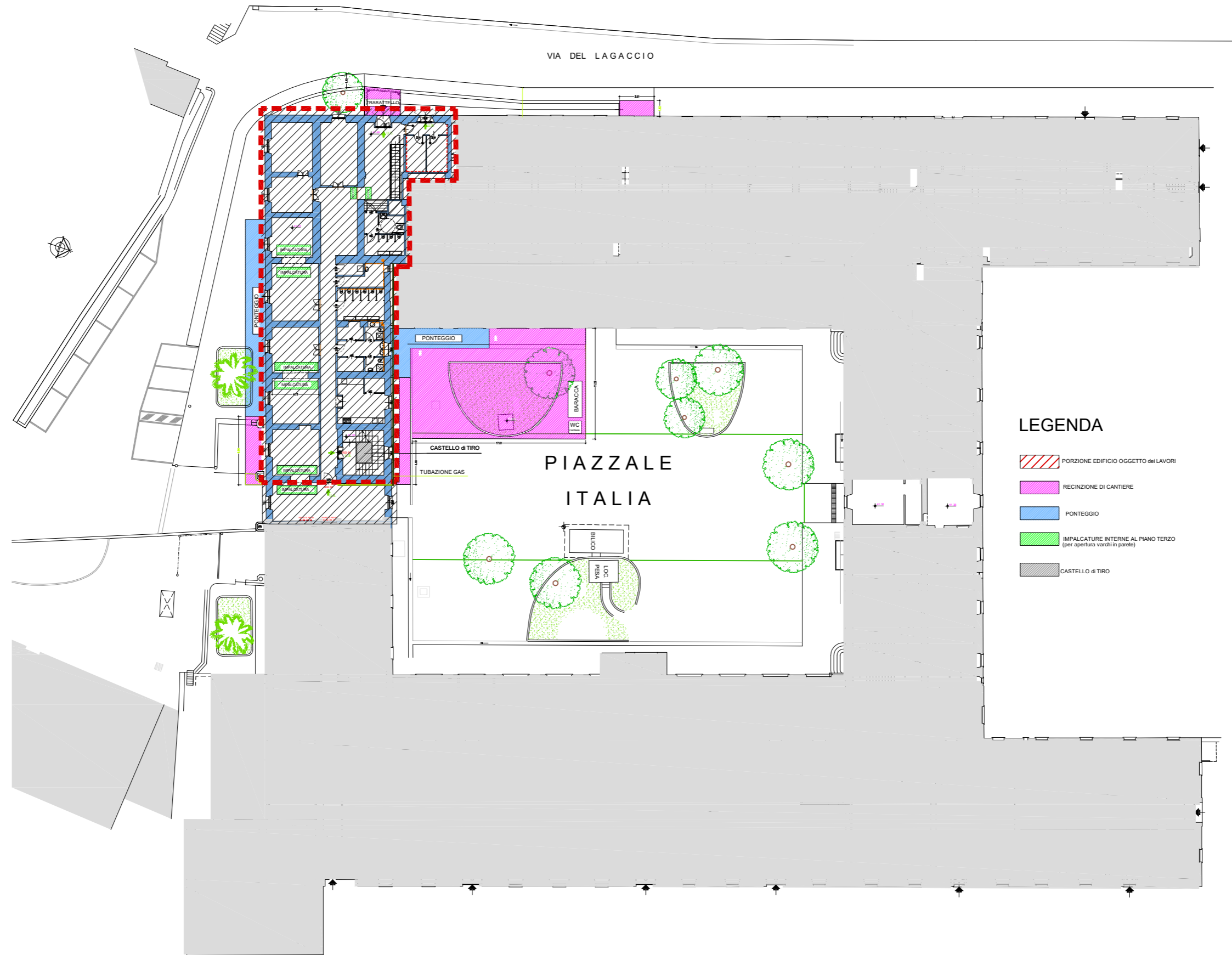
Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

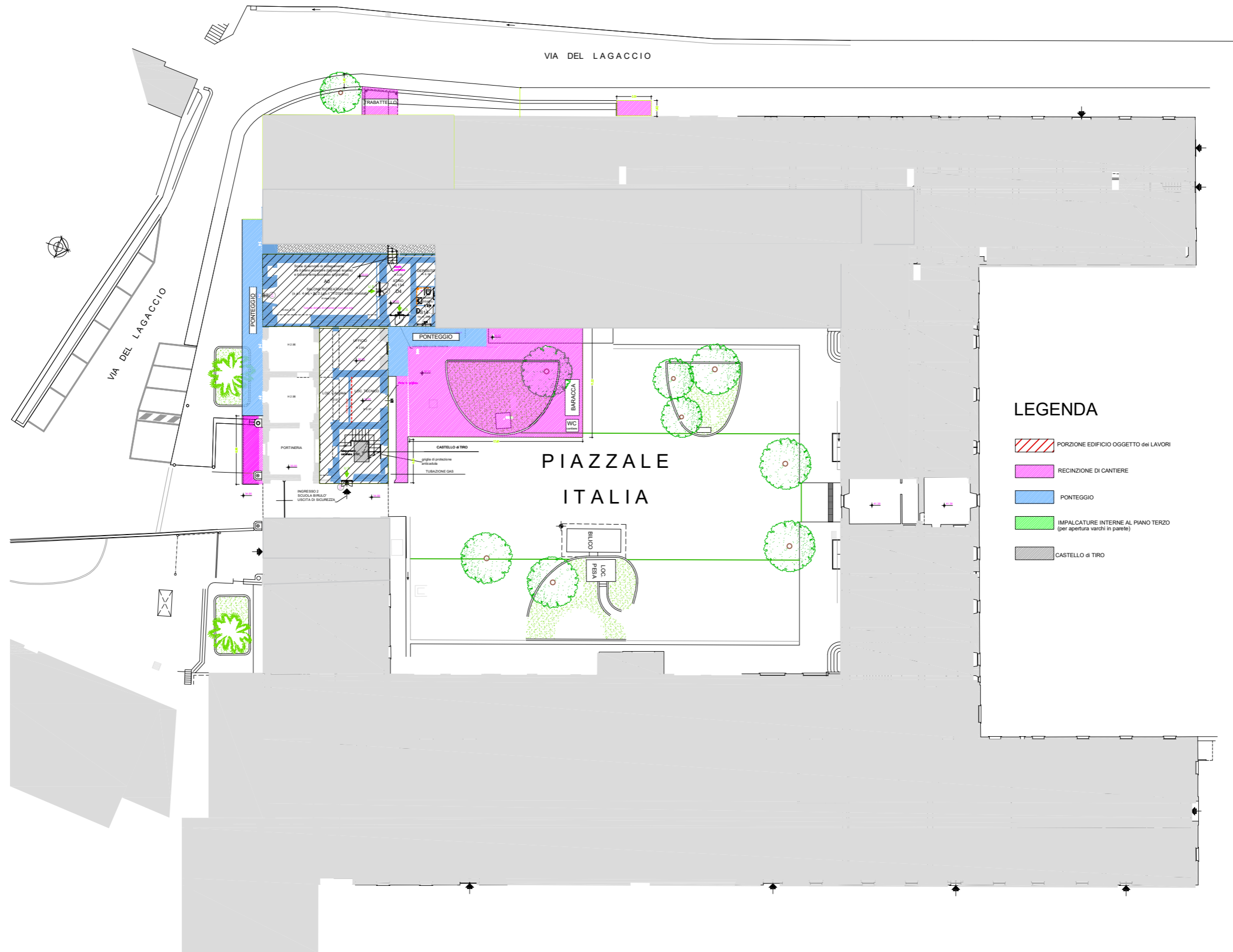
Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.4



PLANIMETRIA CANTIERE -PIANO TERZO-



PLANIMETRIA CANTIERE -PIANO TERRA-

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "E" – Protocollo Covid19

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.5



PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) (D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

ALLEGATO PROTOCOLLO DI SICUREZZA CANTIERE ANTICONTAGIO COVID-19

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER TRASFERIMENTO
SCUOLA INFANZIA BIRULO' ALL'INTERNO DELLA EX CASERMA
GAVOGLIO**

OGGETTO:

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

CANTIERE: EX CASERMA GAVOGLIO VIA DEL LAGACCIO N.41 -GENOVA-

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA in
fase di progettazione**

(ing. Francesco Ghelli)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(COMUNE DI GENOVA NELLA PERSONA DEL RUP: ING. GIANLUIGI FRONGIA)

Studio tecnico P.I. Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del '99 n. 38 - 50141 Firenze (FI)
Tel.: 349 2865123
E-Mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Pec: francesco.ghelli@ingpec.eu

ADOZIONE DI SPECIFICHE MISURE ATTE A GARANTIRE LA SALUTE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

Da trasmettere anche ai fornitori, alle ditte sub-appaltanti e ai lavoratori autonomi

APPLICAZIONE DELLE PROCEDURE STANDARD DI CONTENIMENTO della diffusione del COVID-19

Nel rispetto di:

- **Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri del 17 maggio 2020** – Disposizioni attuative del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, recante misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, e del decreto-legge 16 maggio 2020, n. 33, recante ulteriori misure urgenti per fronteggiare l'emergenza epidemiologica da COVID-19, e ss.mm.ii..

SPOSTAMENTI CASA-CANTIERE e VICEVERSA

Per spostarsi dal proprio domicilio al cantiere e viceversa, che si utilizzino mezzi pubblici o privati, ciascun lavoratore dovrà attenersi alle norme vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori e utilizzare i dispositivi richiesti.

Si raccomanda la pulizia/sanificazione delle mani all'ingresso e all'uscita del cantiere.

PRECAUZIONI IGIENICHE DA ADOTTARE

- Distanza di sicurezza interpersonale di 1,00 m
- Obbligo di uso della mascherina
 - a) Negli spazi chiusi in presenza di più persone
 - b) Negli spazi aperti, in presenza di più persone, quando non è garantito il rispetto della distanza interpersonale.
- Utilizzo di idonei guanti da lavoro
- Obbligo di adottare tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani Il datore di lavoro mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani:
 - a) acqua e sapone
 - b) soluzione idroalcolica
- Si raccomanda frequente pulizia delle mani, anche se si indossano guanti monouso
- Le soluzioni idroalcoliche dovranno essere ubicate all'ingresso del cantiere e in prossimità dei baraccamenti, mense e spazi comuni
- I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

OBBLIGHI A CUI È TENUTO IL LAVORATORE

- Rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°) o altri sintomi influenzali
- Non fare ingresso in cantiere qualora si sia stati in contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, o qualora sussistano altre condizioni di pericolo, ed avvertire tempestivamente il datore di lavoro
- Informare tempestivamente il datore di lavoro qualora, successivamente all'ingresso in cantiere, dovessero manifestarsi sintomi di influenza o temperatura, e rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti
- Impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro.

Il datore di lavoro all'inizio di ogni turno di lavoro, prima dell'accesso al cantiere, provvederà al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere.

CONSEGNA MERCI E MATERIALI IN CANTIERE

Gli addetti alla fornitura hanno l'obbligo di osservare le seguenti misure di prevenzione:

- I fornitori esterni avranno l'accesso dall'ingresso principale al cantiere e seguiranno una precisa procedura di ingresso, transito e uscita
- Le aree destinate al carico/scarico delle merci sono individuate nella planimetria del cantiere
- Gli accessi in cantiere dei fornitori saranno regolamentati mediante appuntamento
- Ridurre al massimo le occasioni di contatto con i lavoratori presenti in cantiere
- Se possibile, far rimanere gli autisti a bordo dei loro mezzi di trasporto. Per le attività di carico e scarico il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di 1 metro
- Per i fornitori è necessario individuare un servizio igienico dedicato (se necessario) in ogni caso dovrà essere loro proibito l'utilizzo di quello del personale dipendente.
- Lo scambio della documentazione delle merci consegnate in cantiere (bolle, fatture) dovrà avvenire tramite l'utilizzo di guanti monouso (qualora non disponibili, lavare le mani con soluzione idroalcolica)

È necessario ridurre al massimo l'accesso ai visitatori

- All'ingresso del cantiere dovrà essere esposta idonea cartellonistica con le raccomandazioni da seguire obbligatoriamente per accedere

PULIZIA E SANIFICAZIONE

- Il datore di lavoro organizza le squadre e le lavorazioni in modo che ciascun lavoratore utilizzi le stesse attrezzature di lavoro durante il turno
- Gli attrezzi manuali dovranno essere dati in dotazione ad un solo operaio ed utilizzati con i guanti. Si suggerisce di provvedere alla loro igienizzazione, almeno quotidiana, con soluzione idroalcolica. In particolare è obbligatorio provvedere alla igienizzazione in caso si preveda un uso promiscuo da parte delle maestranze
- Il datore di lavoro mette a disposizione detergenti specifici per la pulizia degli strumenti e delle attrezzature individuali
- Devono essere sanificate quotidianamente tutte le parti che entrano in contatto con le mani dei lavoratori (pulsantiera, quadri comando, manici degli utensili, scaletta e botola dei ponteggi ...) sia delle postazioni di lavoro fisse che dei macchinari, delle attrezzature e dei mezzi di trasporto aziendali
- I locali e gli ambienti chiusi devono essere sanificati quotidianamente
- Deve essere effettuata la sanificazione dei tavoli dopo ogni pasto. Deve essere evitato il consumo dei pasti presso la propria singola postazione di lavoro. E' auspicabile che il consumo dei pasti avvenga all'esterno dell'area di cantiere in locali di pubblici esercizi convenzionati. I prodotti per la sanificazione devono avere le caratteristiche indicate nella Circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute
- Per le operazioni di pulizia e sanificazione che avvengono autonomamente vanno definiti i protocolli di intervento specifici

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

- Mantenere sempre la distanza interpersonale di almeno 1,0 m
- Nel caso in cui non sia possibile mantenere la distanza di sicurezza, deve essere esaminata un'eventuale diversa organizzazione del lavoro e/o un nuovo programma esecutivo dei lavori, al fine di favorire lo sfasamento temporale e spaziale delle lavorazioni, evitando situazioni di criticità dovute alla presenza di più imprese o squadre della stessa impresa
- Quando non si riesce a rispettare la distanza di sicurezza vanno adottati idonei D.P.I. quali mascherine, guanti monouso, occhiali, cuffie etc... conformi alle disposizioni sanitarie
- È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS, il CSE, il RUP/RL, IL DL, il Direttore tecnico del Cantiere

- I lavoratori devono evitare assembramenti nei locali comuni (spogliatoi, refettori, bagni ...) Il Datore di Lavoro organizza in modo diverso la fruizione dei baraccamenti e i turni di riposo delle squadre (insieme al CSE, al committente/responsabile dei lavori)

- Se presente un servizio di trasporto organizzato dall'azienda per raggiungere il cantiere, garantire la sicurezza dei lavoratori, facendo anche ricorso a un numero maggiore di mezzi e/o, rispettando per quanto possibile la distanza interpersonale di almeno 1,00 m. Quando non è possibile tenere la distanza di sicurezza adottare idonei dispositivi di protezione individuale: mascherine e altri dispositivi di protezione (ad esempio, guanti monouso, occhiali, ecc ...)

Si deve assicurare anche la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo

- È opportuno limitare l'accesso giornaliero in cantiere al minor numero di imprese possibile al fine di evitare il sovraffollamento in cantiere e riducendo la possibilità di aggregazione, soprattutto durante le pause e i momenti di riposo contingentando l'accesso agli spazi comuni anche attraverso la riorganizzazione delle lavorazioni e degli orari del cantiere

- Oltre ciò è opportuno regolamentare le pause programmando una turnazione tra le squadre al fine di ridurre sovrapposizioni di maestranze nello stesso luogo

- È opportuno assicurare un piano di turnazione dei dipendenti dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

- Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento nella baracca (individuata in planimetria) in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute;

- Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

4

Accertata la presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere, si procede alla pulizia e sanificazione dell'area e di tutto quanto indicato nei punti precedenti, secondo le disposizioni della Circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute

- Ventilazione dei locali
- Completa pulizia con acqua e detergenti con caratteristiche di cui alla Circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute
- Distanza di sicurezza e utilizzo dei D.P.I.

PRESIDIO SANITARIO E SORVEGLIANZA SANITARIA

- In ogni cantiere deve essere presente il presidio sanitario (inteso come cassetta del pronto soccorso o pacchetto di medicazione)
- Si prescrive che in cantiere siano conservate a scopo precauzionale, nella cassetta di pronto soccorso, o nelle immediate vicinanze, una o più mascherine di ricambio in base al numero dei lavoratori presenti
- La sorveglianza sanitaria deve essere proseguita, seguendo le indicazioni del Ministero della Salute
- Vanno privilegiate le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia
- La sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio
- Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti, nel rispetto della privacy.

MASCHERINE

- Dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità
- Va comunque privilegiato sempre il mantenimento della distanza interpersonale di almeno 1 m
- Per i lavoratori che nello svolgimento della loro attività sono oggettivamente impossibilitati a mantenere la distanza interpersonale di 1,00 m si prescrive l'utilizzo delle mascherine
- Si richiama la necessità di fare utilizzare alla medesima squadra di operai, impegnati nella stessa lavorazione durante una fase di lavoro, la stessa tipologia di mascherina per evitare rischi di ulteriori contagi
- L'uso della mascherina è obbligatorio quando indicato dal proprio datore di lavoro per motivi di sicurezza
- Le mascherine, nel caso in cui non vi siano persone affette da Covid-19, si smaltiscono come rifiuti urbani indifferenziati.

APPENDICE

- Al Datore di Lavoro, ai Preposti delle Imprese Esecutrici, al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione spetta ad ognuno per la propria parte l'obbligo di vigilanza sul rispetto delle condizioni di lavoro in sicurezza secondo le misure disposte
- I lavoratori hanno l'obbligo di rispettare le indicazioni ricevute dal datore di lavoro
- La possibilità di contagio in conseguenza di comportamenti inadeguati da parte dei lavoratori (e di tutti coloro che operano in cantiere) può configurarsi come rischio grave ed immediato
- In tal caso, a seguito di azioni di verifica, il CSE è chiamato ad attuare quanto previsto dalle lettere e) ed f) del comma 1 dell'art. 92 del decreto, contestando l'inottemperanza alle misure disposte all'impresa e segnalando al Committente/Responsabile dei Lavori tale inadempienza. Qualora il Committente/RL non adottasse provvedimenti, il Coordinatore è chiamato a darne comunicazione alla ASL ed alla DTL. L'intervento dell'Organo di Vigilanza, in tal caso, ragionevolmente comporterà l'irrogazione delle sanzioni correlate alle violazioni accertate, il divieto di prosecuzione dei lavori fino al corretto adempimento.

Il CSE dovrà aggiornare il Protocollo Anticontagio Covid-19 alle norme vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, e verificherà la necessità di annullare il protocollo stesso in caso l'emergenza sia sospesa.

ALLEGATO 4 DPCM 26 aprile 2020

Misure igienico-sanitarie

1. lavarsi spesso le mani. Si raccomanda di mettere a disposizione in tutti i locali pubblici, palestre, supermercati, farmacie e altri luoghi di aggregazione, soluzioni idroalcoliche per il lavaggio delle mani;
2. evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
3. evitare abbracci e strette di mano;
4. mantenere, nei contatti sociali, una distanza interpersonale di almeno un metro;
5. praticare l'igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
6. evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri, in particolare durante l'attività sportiva;
7. non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
8. coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;
9. non prendere farmaci antivirali e antibiotici, a meno che siano prescritti dal medico;
10. pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol;
11. è fortemente raccomandato in tutti i contatti sociali, utilizzare protezioni delle vie respiratorie come misura aggiuntiva alle altre misure di protezione individuale igienico-sanitarie.

SEGNALETICA

Di seguito è riportata la segnaletica per l'applicazione del presente protocollo che può essere stampata e utilizzata secondo necessità.

6

Firenze, 20/11/2021

Il Coordinatore della sicurezza
Ing. Francesco Ghelli

Esempi SEGNALETICA specifica







COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti

Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Allegato "F" - Stima dei costi Covid19

Scala

Data

Dicembre
2021

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO

Tavola N°

SIC.01.6

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA:
Trasferimento della scuola materna Birulò nella caserma Gavoglio: via del Lagaccio n.41 -Genova-**

Stima costi sicurezza anti-contagio covid 19

Ordinanza della Regione Liguria n. 48/2020:

"Misure in materia di contenimento e gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19:

Indicazioni operative per la salute e la sicurezza nei cantieri di opere pubbliche".

		Num.Voce	Descrizione voce /articolo	u.m.	quantita'	prezzo	totale
1	SICUREZZA COVID	3	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica di grande formato per l'accesso/uscita al cantiere, a colori, realizzata in alluminio spessore 5/10 o altro materiale ad alta rigidità e resistente agli agenti atmosferici, recante tutte le disposizioni da adottare in funzione dell'emergenza legata al COVID-19 per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	1	150	150,00
2	SICUREZZA COVID	4	Fornitura e posa in opera di opportuna cartellonistica, a colori, nei formati A4/ A3, in carta semipatinata gr. 100, plastificata a caldo con apposite buste che garantiscano un'ottima rigidità, relativa alle procedure di ingresso/uscita contingentato ai luoghi di lavoro, ai locali mensa, agli spogliatoi ed alle zone comuni, nonché per la regolamentazione dei percorsi, mantenendo la distanza minima di 1 metro, per tutta la durata dei lavori compresa la rimozione finale.	cad	5	2	€ 10,00
3	SICUREZZA COVID	5	Fornitura e posa in opera di postazione igienica completa, fissa o mobile, indipendente per il lavaggio mani, dotata di lavabo a colonna con dosatore per sapone liquido o con contenitore di gel a soluzione idroalcolica, destinata ad uso esclusivo del personale esterno (fornitori, trasportatori, ecc..) da posizionare all'ingresso dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc.	cad	2	18,98	€ 37,96
4	SICUREZZA COVID	6	Trattamento di DISINFEZIONE di locali quali ad esempio mense, spogliatoi, uffici ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettere b del D.M. 7 luglio 1997, n. 274. Il trattamento dovrà essere eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%: - con cadenza giornaliera all'interno di locali quali mense e spogliato come previsto al punto 2 del DPCM - periodicamente negli altri locali a servizio del cantiere come indicato nel PSC. Dell'avvenuta disinfezione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita	m	20	1,8	€ 36,00

5	SICUREZZA COVID	11	Trattamento di SANIFICAZIONE degli ambienti di lavoro e degli spazi comuni, eseguita da ditta qualificata ai sensi del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, mediante nebulizzazione con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. L'area sottoposta al trattamento dovrà essere delimitata, vietata all'accesso di persone e successivamente sottoposta a ventilazione per un tempo di almeno 2 ore prima di consentire la sua fruibilità. Tale trattamento è eseguito in ambienti non sanitari dove abbiano soggiornato casi confermati di COVID-19 ovvero quando questo trattamento è prescritto nei protocolli aziendali dal medico competente per particolari situazioni ambientali rilevate. Dell'avvenuta sanificazione si deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dei locali che riporti giorno, ora, principio attivo utilizzato e Azienda che l'ha eseguita	m	20	2,35	€ 47,00
6	SICUREZZA COVID	14	Campionamento microbiologico delle superfici in modo da consentire la rilevazione della biocontaminazione delle superfici eseguito secondo le indicazioni della norma UNI EN ISO 14698 e ISO 18593. Il prezzo comprende campionamento eseguito mediante tampone di superficie pre e post intervento, nonché relativa analisi ed emissione di apposito certificato di laboratorio	cad	1	150	€ 150,00
7	SICUREZZA COVID	16	Fornitura di mascherine di protezione dalle polveri di tipo FFP2 senza valvole di inspirazione e/o espirazione, in tessuto-non-tessuto a più strati, con elastici in polipropilene, graffette in acciaio, schiuma di tenuta in poliuretano, stringinaso in alluminio. Classificazione monouso con la sigla "NR" , conformi alla norma EN 149:2001 ed avente marcatura CE, o provvista di attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti. La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro (n.2 operai spec.x180gg=360)	cad	360	3,2	€ 1.152,00
8	SICUREZZA COVID	18	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strati di tessuto non tessuto (Tnt) .La mascherina deve avere strisce per il naso, le linguette per le orecchie e devono essere sterilizzate prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. Devono essere rispondenti alla norma tecnica UNI EN 14683:2019 e marcatura CE, o nel caso non ne siano provviste devono avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro) (n.operai 6x180gg=1.080)	cad	1080	0,5	€ 540,00
9	SICUREZZA COVID	20	Fornitura di tuta completa (Tipo 3: indumento a tenuta di liquido) con o senza cappuccio, realizzata in tessuto non tessuto tipo o fibre di polietilene ad alta densità, a protezione contro gli agenti infettivi ai sensi della norma UNI EN 14126 2004 e resistente sotto pressione idrostatica (ISO/FDIS 16604) alla penetrazione dei liquidi contaminati. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro)	cad	180	11,5	€ 2.070,00

10	SICUREZZA COVID	22	Fornitura di occhiali trasparenti anti-appannamento, anti-riflesso, anti-impatto, resistente ai raggi UV, realizzati in poliammidi trasparente ad elevate prestazioni e rigidità, resistenza all'abrasione e agli agenti chimici, per la protezione degli occhi conformi alle specifiche della norma UNI EN 166:2004 (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro)	cad	6	4,23	€ 25,38
11	SICUREZZA COVID	23	Fornitura di visiera di protezione per l'intero viso, realizzata in poliammidi trasparente ad elevate prestazioni completa di fascia rigida di sostegno per essere indossata in testa, sistema anti appannamento non deve consentire una distorsione della visione ed deve essere conforme alla norma UNI EN 166:2004. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro)	cad	5	5	€ 25,00
12	SICUREZZA COVID	24	Fornitura di guanti monouso in lattice conformi a quanto previsto al punto 5 norma EN 455-1 2000 tenuta d'acqua, oltre che ad essere conformi ai principi generali e agli standard contenuti nella EN ISO 10993-1:2009	cad	900	0,32	€ 288,00
			ammontare costi della sicurezza				€ 4.531,34

Firenze, li 6 dicembre 2021

il Coordinatore della sicurezza
ing. Francesco Ghelli

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

Direttore
Ing. Gianluigi Frongia

Committente

Comune di Genova

Progetto

CAPO PROGETTO F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Ing. Gianluigi FRONGIA

Progetto ARCHITETTONICO

Responsabile F.S.T. Arch. Giulia DALLA VEDOVA
Collaboratori F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Rilievi

Progetto STRUTTURALE

Responsabile F.S.T. Ing. Davide REBOSIO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Progetto IMPIANTISTICO

Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del 99, 38
50141 Firenze
E-mail: francesco.ghelli@yahoo.it

Verifica accessibilità
F.S.T. Arch. Barbara MARTINI

Computi metrici edile

F.S.T. Arch. G.DALLA VEDOVA - Arch. B.MARTINI - Ing. D. REBOSIO

Altro

Computi metrici impianti
Ing. Francesco GHELLI

Altro

Intervento/Opera

Lavori di manutenzione straordinaria
Scuola infanzia Birulò all'interno dell'ex caserma Gavoglio

Municipio
Centro Est

I

Quartiere
Lagaccio

N° prog. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

Fascicolo dell'Opera

Scala

Data

Dicembre
2021

Tavola N°

Livello
Progettazione

ESECUTIVO

SICUREZZA

SIC.02

Codice MOGE
20758

Codice PROGETTAZIONE

Codice OPERA

Codice ARCHIVIO



Comune di Genova

Provincia di Genova



COMUNE DI GENOVA



FASCICOLO DELL'OPERA

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

OGGETTO:

Manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio.

COMMITTENTE:

COMUNE DI GENOVA

CANTIERE:

Caserma Gavoglio Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA in fase di progettazione

(ing. Francesco Ghelli)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(COMUNE DI GENOVA

Nella persona del RUP Ing. Gianluigi Frongia)

Studio tecnico P.I. Ing. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del '99 n. 38 - 50141 Firenze (FI)
Tel.: 349 2865123
E-Mail: francesco.ghelli@yahoo.it
Pec: francesco.ghelli@ingpec.eu

FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA

(art. 91 D.Lgs. 81/08)

OGGETTO LAVORI: Opere di manutenzione straordinaria per trasferimento Scuola Infanzia Birulò all'interno della caserma Gavoglio Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova

INDIRIZZO DEL CANTIERE: Via del Lagaccio 41 - 16134 Genova

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

PROGETTISTI: Architettonico: Arch. Giulia Dalla Vedova
e Arch. Barbara Martini
Strutturale: Ing. Davide Rebosio

DIRETTORE DEI LAVORI:

RESPONSABILE DEI LAVORI/R.U.P.:

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Jr. Francesco Ghelli
Via Ragazzi del '99, n° 38 - 50141 Firenze
mail francesco.ghelli@yahoo.it

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE:

IMPRESA APPALTARICE :

IMPORTO PRESUNTO DEI LAVORI: € _____ per lavori, oltre € _____
per Costi della Sicurezza ed € _____ per costi
sicurezza Covid19, non soggetti a ribasso

N° PRESUNTO DEI LAVORATORI IN CANTIERE: N. 6

DATA PRESUNTA DI INIZIO DEI LAVORI E DURATA: _____ per 180gg

INDICE

1 INTRODUZIONE

1.1 Contenuti del Fascicolo tecnico dell'opera

1.2 Definizioni

1.2.1 Manutenzione secondo necessità

1.2.2 Manutenzione preventiva

1.2.3 Manutenzione programmata

1.2.4 Manutenzione ordinaria

1.2.5 Manutenzione straordinaria

2 DATI TECNICI E AMMINISTRATIVI

2.1 Indirizzo del cantiere

2.2 Descrizione dell'opera

3 SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

4 PREMESSE ALLE MISURE PREVENTIVE

4.1 Generalità

4.1.1 Possibilità di accesso ai posti di lavoro

4.1.2 Possibilità di protezione dei posti di lavoro:

4.1.3 Possibilità di ancoraggi delle protezioni collettive:

4.1.4 Possibilità di ancoraggio delle protezioni individuali

4.1.5 Possibilità di movimentazione componenti

4.1.6 Possibilità di alimentazione - energia – illuminazione

4.1.7 Possibilità di approvvigionamenti materiali-macchine

4.1.8 Presenza di prodotti pericolosi

4.1.9 Possibilità di interferenze e protezione terzi

4.1.10 Modalità operative di intervento

4.1.11 Altro

5 PARTE A - MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA.

5.1 Sezione A - Lavori di manutenzione

5.2 Parte B – documentazione tecnica

6 ALLEGATI (Costituenti parte integrante)

7 FIRME PER PRESA VISIONE, CONOSCENZA ED ACCETTAZIONE

1 INTRODUZIONE

Secondo quanto prescritto dall'art. 91 del D. Lgs. 81/08 e come indicato nell'Allegato XVI dello stesso, il Fascicolo dell'opera è preso in considerazione al lato di eventuali lavori successivi sull'opera stessa. Tale fascicolo contiene "le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori" coinvolti in operazioni di manutenzione.

Sotto l'aspetto della prevenzione dai rischi, il fascicolo rappresenta quindi uno schema della pianificazione della sicurezza per gli interventi di manutenzione.

Il fascicolo deve essere aggiornato in corso di costruzione e durante la vita di esercizio dell'opera in base alle eventuali modifiche alla stessa (a cura del committente / gestore).

I contenuti del presente elaborato con i suoi allegati costituiscono il Fascicolo Tecnico informativo dell'opera in oggetto così come previsto dall' art. 91 comma 1 lettera b del D.Lgs. 81/08.

Il Fascicolo è predisposto in fase di progettazione dal CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione in collaborazione con i progettisti dell'opera) e dovrà essere quindi completato ed eventualmente integrato dal CSE (Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in collaborazione con i costruttori delle opere, la Direzione Lavori ed il Committente) secondo le indicazioni riportate nel presente documento.

Il Fascicolo informativo deve essere consultato ad ogni operazione lavorativa, di manutenzione ordinaria, straordinaria o di revisione dell'opera e per ogni ricerca di documentazione tecnica dell'opera. Il Committente è l'ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

Il Fascicolo Tecnico dell'Opera ha differente procedura gestionale rispetto il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Possono infatti essere considerate tre fasi:

Fase di progetto a cura del Coordinatore in fase di progettazione: definizione degli elementi di cui sopra in fase di pianificazione del lavoro.

Fase esecutiva a cura del Coordinatore in fase d'esecuzione: modifiche, approfondimenti e aggiornamenti apportati in fase di realizzazione dell'opera.

Fase successiva alla "consegna chiavi in mano" dell'opera realizzata a cura del committente: aggiornamenti che avvengono nel corso della vita dell'opera.

Si ricorda pertanto che il presente Fascicolo Tecnico dell'Opera dovrà:

1. essere controllato e aggiornato nel tempo principalmente durante la realizzazione dell'opera e poi ad ogni successivo intervento di carattere edilizio, impiantistico, strutturale, ecc.;
2. essere consultato ad ogni operazione lavorativa (di manutenzione ordinaria o straordinaria o di revisione dell'opera);
3. essere consultato per ogni ricerca di documentazione tecnica relativa all'opera;
4. il Committente è l'ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

1.1 Contenuti del Fascicolo tecnico dell'opera

Il presente fascicolo è costituito da due parti:

– **parte generale** che Individua:

- Premessa;
- Anagrafica del cantiere;
- Soggetti coinvolti;
- Imprese esecutrici;
- Imprese manutentrici;
- Premesse alle misure preventive.

– **parte relativa alle prescrizioni e modalità di intervento manutentivo dell'intera struttura:** -

- PARTE A: Misure Preventive;
- PARTE B: Elenco elaborati tecnici; -
- PARTE C: Cadenze interventi.

Il gestore dell'opera è il soggetto coinvolto maggiormente nell'utilizzo del Fascicolo.

Egli effettuerà le manutenzioni secondo le periodicità eventualmente individuate nel Fascicolo, e dovrà mettere a conoscenza le imprese incaricate degli interventi, delle procedure o delle scelte adottate in fase progettuale per ridurre i rischi.

Infine, se l'opera viene ceduta, il proprietario dovrà consegnare anche il Fascicolo.

Riassumendo, i soggetti interessati all'utilizzo del fascicolo sono:

1. Gestore dell'opera (Amministratore, proprietario, ecc.);
2. Imprese incaricate per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera;

1.2 Definizioni

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto. Per funzionalità si intende l'idoneità dell'opera ad adempiere alle sue funzioni ossia a fornire le prestazioni previste. Per efficienza si intende invece l'idoneità dell'opera a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto il profilo dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

1.2.1 Manutenzione secondo necessità è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

1.2.2 Manutenzione preventiva è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

1.2.3 Manutenzione programmata

Rappresenta quella forma di manutenzione preventiva attraverso la quale vengono eseguiti interventi e controlli periodici sull'opera secondo un programma prestabilito.

La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

1.2.4 Manutenzione ordinaria

È la manutenzione che si attua in luogo con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità che richiedano l'impiego esclusivo di minuteria, di materiali di consumo e di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste.

1.2.5 Manutenzione straordinaria

Rappresenta il tipo di manutenzione che richiede mezzi o interventi di una certa entità (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento) oppure attrezzature o strumentazioni particolari per le quali sia richiesta una predisposizione (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc...).

Può comportare riparazioni o revisioni di parti dell'opera o la sostituzione integrale di apparecchi e materiali quando non siano possibili o convenienti le riparazioni.

2 DATI TECNICI E AMMINISTRATIVI

2.1 Indirizzo del cantiere

Via del Lagaccio, 41 – 16134 Genova (GE)

Durata dei lavori circa 180 gg

Inizio lavori: da definire

Fine lavori: da definire

Ubicazione e contesto

L'area oggetto dell'intervento è ubicata al numero 41 di via del Lagaccio, nell'omonimo quartiere del comune di Genova, all'interno dell'ex caserma Gavoglio.

Tale area risulta essere in pieno tessuto urbanizzato in zona centrale rispetto alla città di Genova nella valletta Lagaccio alle spalle della ferrovia di Genova Principe e vicino al porto.

Il quartiere è popoloso con tessuto edilizio denso ma dotato di scarsa viabilità.

Difronte all'ingresso principale dell'ex caserma, risulta esservi uno slargo della via del Lagaccio adibita a parcheggio auto dove è presente una pensilina stazione autobus e nelle immediate vicinanze troviamo un supermercato sul lato est e una chiesa a sud, oltre innumerevoli condomini ed altre piccole attività. Questo comporta un alto traffico veicolare e pedonale in quest'area adiacente il cantiere, di cui si dovrà tener conto per l'accesso all'area di cantiere.

L'edificio oggetto dei lavori è costituito da un corpo principale con struttura muraria che si articola su quattro corpi di fabbrica, che attualmente compongono un edificio di n°3 piani fuori terra, strutturato intorno ad una corte centrale a cielo aperto, piazza Italia, sul cui lato sud-ovest si trova la porzione di edificio oggetto di lavori

2.2 Descrizione dell'opera

Il presente fascicolo tecnico ha per oggetto la progettazione della seguente opera:

L'intervento consiste nella manutenzione straordinaria finalizzato al trasferimento della scuola materna Birulò nell'ala sud-ovest dell'ex caserma Gavoglio. I lavori in progetto prevedono la ristrutturazione di parte dei locali esistenti siti prevalentemente al terzo piano dell'ala sud ovest della caserma per trasferirvi la scuola d'infanzia. L'intervento consisterà essenzialmente di lavori interni, rivolti alla completa ristrutturazione edile ed impiantistica dei locali con redistribuzione degli spazi e cambio di destinazione d'uso degli stessi.

La superficie oggetto d'intervento è di circa 500 mq.

Le opere edili saranno rivolte alla demolizione di intonaci, rivestimenti, pavimenti e sanitari esistenti, sostituzione di infissi interni ed esterni e relativa ristrutturazione.

Le opere strutturali sono rivolte essenzialmente alla realizzazione di varchi su murature portanti interne, mediante demolizione controllata e realizzazione di cerchiature in carpenteria metallica.

Gli impianti elettrici luce ordinaria e di emergenza e forza motrice saranno realizzati ex novo così come l'impianto di climatizzazione estate inverno e produzione di acqua calda sanitaria.

Più precisamente a seguire si indicano in modo sintetico gli interventi previsti, con fasi e sotto fasi delle lavorazioni, rimandando alle tavole tecniche per i relativi dettagli:

INTERVENTO n°1

Demolizioni :

- tramezzi in mattoni/laterogesso/cemento cellulare espanso
- rivestimenti piastrelle/malta allettamento/soglie

Rimozioni/Recupero

- raschiatura intonaci
- serramenti/apparecchi igienico sanitari/corpi scaldanti

INTERVENTO n°2

Messa in sicurezza cornicione prospiciente su Piazza Italia (previo spicconatura parti in distacco e ripristino parti mancanti)

INTERVENTO n°3

Demolizioni controllate con realizzazione di n°4 nuovi varchi interni e successiva realizzazione di nuove strutture
(portale chiuso in ferro montanti-architrave con piastra di collegamento)

INTERVENTO n°4

Realizzazione nuova copertura/pensilina strutturale a protezione degli utenti sul nuovo ingresso

INTERVENTO n°5

Realizzazione ex novo impianto termoidraulico-idrosanitario

- realizzazione nuovi bagni a servizio utenti e personale (rete scarichi ex novo)
- Impianto idraulico: realizzazione impianto idraulico di adduzione

INTERVENTO n°6

Realizzazione tramezzature

INTERVENTO n°7

Realizzazione massetti e pavimentazioni

INTERVENTO n°8

Realizzazione impianti elettrici illuminazione ordinaria, emergenza e FM

- realizzazione distribuzione primaria canaline
- distribuzione secondaria tubazioni
- illuminazione emergenza
- illuminazione ordinaria
- installazione forza motrice
- cablaggio quadri
- impianto rilevazione Fumi e Incendio

INTERVENTO n°9

Realizzazione impianti meccanici di condizionamento

- distribuzione primaria e posa unità esterna
- distribuzione secondaria e installazione unità interne

INTERVENTO n°10

La realizzazione di tutte le opere di finitura interne ed esterne:

- intonaci-
- allestimento e rivestimenti servizi igienici e spogliatoi
- tinteggiature
- posa serramenti interni
- opere di cartongesso
- controsoffitti
- opere in ferro (cancelletti/inferriate/corrimano...)

INTERVENTO n°11

- collaudi test e messa in servizio impianti elettrici e meccanici

3 SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

DIRETTORE DEI LAVORI: DA INDIVIDUARE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: DA INDIVIDUARE

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Jr. Francesco GHELLI
Via Ragazzi del '99, n° 38 - 50141 Firenze
francesco.ghelli@yahoo.it

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI ESECUZIONE:

DA INDIVIDUARE

ENTI COMPETENTI:

Azienda USL – Ufficio Prevenzione, Igiene e Sicurezza Luoghi di Lavoro competente per territorio

IMPRESA APPALTARICE PRINCIPALE: DA INDIVIDUARE

IMPRESA IN SUBAPPALTO: DA INDIVIDUARE

LAVORATORI AUTONOMI: DA INDIVIDUARE

4 PREMESSE ALLE MISURE PREVENTIVE

4.1 Generalità

Il Fascicolo informativo dell'opera è l'elaborazione di una analisi dei possibili rischi e misure preventive delle singole attività manutentive realizzata attraverso una serie di punti critici che si ripetono e sui quali il CSP effettua una riflessione per ogni tipo di lavoro da svolgere in fase manutentiva.

I punti critici analizzati dal CSP per le varie attività manutentive sono i seguenti:

4.1.1 Possibilità di accesso ai posti di lavoro

Privilegiando accessi definitivi integrati all'opera tra le parti normalmente accessibili e i piani di lavoro. Passerelle, scale, scale estensibili o smontabili potranno essere messe a disposizione delle maestranze. Nel Fascicolo bisognerà comunque descrivere il loro posizionamento e le loro caratteristiche (costituzione, dimensionamento, sforzi e carichi ammissibili,).

4.1.2 Possibilità di protezione dei posti di lavoro:

Le protezioni contro le cadute dall'alto delle persone e le cadute di oggetti permettendo quindi movimenti sicuri agli operatori durante il lavoro. Il loro posizionamento deve permettere di raggiungere facilmente tutti i punti di intervento o gli organi di manovra senza l'adozione di posture costringenti (troppo inclinati, braccia distese troppo in alto, in ginocchio o distesi, con eccessiva torsione del busto, ecc....).

4.1.3 Possibilità di ancoraggi delle protezioni collettive:

Tali da permettere agli operatori di agganciare dei piani di lavoro, delle protezioni collettive, delle superfici di raccolta, ecc. Il Fascicolo preciserà la natura di questi agganci, la loro concezione, il posizionamento, gli sforzi e carichi ammessi, la data di messa in opera.

4.1.4 Possibilità di ancoraggio delle protezioni individuali

Tali da permettere l'aggancio di una protezione individuale contro le cadute dall'alto. Punti fissi o lineari devono poter essere raggiunti da un accesso sicuro. Il Fascicolo preciserà la natura di questi agganci, la loro concezione, il posizionamento, gli sforzi e carichi ammessi, la data di messa in opera.

4.1.5 Possibilità di movimentazione componenti

Conviene valutare i pesi di ciò che deve essere oggetto di manutenzione futura e prevedere degli apparecchi o degli accessori di sollevamento adeguati, in modo da alleviare lo sforzo fisico degli operatori. Il Fascicolo preciserà il posizionamento, gli sforzi e i carichi ammessi dagli apparecchi o punti di ancoraggio.

4.1.6 Possibilità di alimentazione - energia – illuminazione

Il Fascicolo descrive i mezzi integrati all'infrastruttura che permettono di assicurare un livello di illuminazione compatibile con le esigenze degli obiettivi che si vogliono raggiungere, o più semplicemente di avere la possibilità di collegamenti a spina.

4.1.7 Possibilità di approvvigionamenti materiali-macchine

Gli interventi necessitano talvolta di liberare o posizionare il posto con materiale che può essere pesante e ingombrante.

Questo verrà fatto in condizioni favorevoli se le manovre sono state previste fin dalla concezione dell'opera. Il Fascicolo preciserà le misure previste per questo, i passaggi, la resistenza dei pavimenti,

riserve, eventuali descrizioni di parti che debbano essere demolite per facilitare gli approvvigionamenti, ecc. Non dimenticare gli aspetti legati alle energie necessarie agli interventi (punti di alimentazione, caratteristiche della rete, livello di protezione,...).

4.1.8 Presenza di prodotti pericolosi

Il Fascicolo informa sui rischi e le misure di prevenzione collettive e/o individuali disponibili in loco o che devono essere attivate dalle imprese operanti. Le schede sui dati di sicurezza dei prodotti pericolosi utilizzati devono risultare nel Fascicolo.

4.1.9 Possibilità di interferenze e protezione terzi

La coesistenza di terzi con una o più imprese in attività pone dei problemi di sicurezza nei confronti dei terzi stessi. Essere a conoscenza di questo problema fin dalle fasi iniziali della concezione può permettere di evitare possibili disagi. Il Fascicolo attirerà l'attenzione su questo aspetto e potrà anche definire regole di intervento o mezzi da mettere in opera.

4.1.10 Modalità operative di intervento

Ciascuno dei punti sopra descritti può essere concatenato in un ordine ben preciso che è obbligatorio comunicare a chi interviene. Il Fascicolo precisa, se possibile illustrandolo con schemi, le differenti modalità operative per ciascun intervento.

4.1.11 Altro

Punto residuale per eventuali specificità che non rientrassero nei punti precedenti. Se durante i lavori di costruzione verranno messe in servizio delle misure preventive non considerate in fase progettuale, per le future manutenzioni dell'opera il CSE dovrà aggiornare il relativo quadro informativo dei punti critici per una maggiore precisione del fascicolo tecnico. Ove nell'elencazione delle attività manutentive non vengano riportate le misure preventive in servizio o ausiliarie, si intenderà che non sono state previste e che pertanto le imprese/lavoratori che effettueranno dette manutenzioni dovranno provvedere ad allestire/approntare tutte le misure di sicurezza richieste dalla legislazione e dalla normativa vigente in base ai rischi.

5 PARTE A - MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA

Di seguito sono sintetizzati i dati tecnici d'interesse per il fascicolo dell'opera secondo le specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento U.E. 260/5/93.

5.1 Sezione A - Lavori di manutenzione

L'Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione all'opera ed ausiliarie, è articolato in tre parti, con le seguenti schede allegate al presente documento e costituenti parte integrante.

Nella Scheda II-1 sono riportati, per ogni tipologia di lavori prevedibili, previsti o programmati sull'opera, i rischi individuati e l'analisi di ciascun punto critico (accessi, sicurezza luoghi di lavoro ecc.) sono riportate le misure preventive e protettive in dotazione all'opera e quelle ausiliarie.

La Scheda II-2, identica per tipologia alla scheda II-1, è utilizzata per adeguare il Fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed a seguito delle eventuali modifiche successivamente apportate all'opera nel corso della sua esistenza. Al termine dei lavori la Scheda II-2 sostituirà la II-1.

La Scheda II-3 riporta per ogni misura preventiva e protettiva in dotazione all'opera le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, consentire il loro utilizzo in sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.

5.2 Parte B – documentazione tecnica

La parte B è la parte dedicata al riepilogo della documentazione tecnica, a cui si aggiungono istruzioni per lavori di emergenza e la documentazione relativa all'opera, agli impianti e alle attrezzature in dotazione.

Per reperire con facilità il repertorio della documentazione di ogni singola parte dell'opera sia essa relativa alle: reti tecnologiche, vie di circolazione, strutture, etc. si faccia riferimento all'elenco elaborati redatto dai progettisti.

Le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera di utilità ai fini della sicurezza per ogni intervento successivo, sono riassunte nelle seguenti tre schede allegate al presente documento e costituenti parte integrante:

Nella Scheda III-1 sono riportati indicazioni circa la documentazione utile ad inquadrare il contesto in cui è collocata l'opera;

La Scheda III-2, riportata indicazioni dei documenti riguardanti la struttura architettonica e statica;

La Scheda III-3 riportata indicazioni dei documenti inerenti gli impianti installati ed i sottoservizi. Ad integrazione delle suddette schede, con l'evoluzione dei lavori, potranno essere predisposti elaborati grafici illustrativi con informazioni utili a miglior comprensione, e con ulteriori dati (ad es. portanza strutture, ubicazione sottoservizi ed impianti), integrati da documentazioni fotografiche, schede materiali e certificazioni.

Anche al fine di rispondere puntualmente a quanto richiesto dalle norme, l'Impresa appaltatrice dei lavori è tenuta a trasmettere al CSE, durante il corso dei lavori e comunque prima dell'emissione dello stato finale, i seguenti documenti:

– le schede tecniche dei materiali da utilizzare, preventivamente al loro uso, con tutte le caratteristiche degli stessi;

– i disegni As built, che dovranno riportare le opere effettivamente realizzate, le canalizzazioni interrato, i carichi utili ammissibili sulle singole strutture, le tubazioni impiantistiche in esterno, interrato o incassate e tutte le indicazioni utili alla miglior comprensione dell'opera eseguita. Per le opere interrato, incassate e/o comunque non più visibili l'Impresa è tenuta a fornire una adeguata documentazione fotografica.

La documentazione dovrà essere fornita dall'Impresa Appaltatrice al CSE in originale cartaceo in cui sono indicati:

i dati relativi al tecnico che ha redatto l'elaborato con firma e timbro; il titolo della tavola; la data dell'elaborazione della tavola; il numero e codice di identificazione della tavola.

Inoltre si richiede per tutti gli elaborati grafici la consegna su supporto informatizzato con file *.dwg e per gli elaborati di testo in file *.doc.

Il completamento di tutta la documentazione richiesta, parte della quale dovrà essere consegnata durante il corso dei lavori, dovrà avvenire entro 30 giorni dal Verbale di Ultimazione Lavori.

6 ALLEGATI (Costituenti parte integrante)

- 1) schede (II-1, II-2 e II-3) - lavori di manutenzione;
- 2) schede (III-1, III-2 e III-3) - documentazione tecnica;

Scheda II -1	Tipo di intervento	Cadenza intervento
	Manutenzione in facciata: ✓ messa in sicurezza elementi sottogronda/cornicione ✓ sostituzione-restauro infissi ✓ manutenzione impianti unità esterne ✓ manutenzione pensilina di copertura ingresso ovest	Quando necessario
Informazioni per la ditta esecutrice		
La presente scheda si applica alle operazioni di manutenzione da effettuarsi in facciata (in quota) con l'ausilio di piccoli ponti mobili/trabatelli/ponteggi/PLE/ Autogru		
Rischi potenziali		
Situazione	Rischio	
Esecuzione dell'attività		
	Elettrocuzione durante l'utilizzo dell'impianto elettrico del committente.	
	Lesioni per contatto con macchine e materiali	
	Scivolamenti in piano e cadute dall'alto (scale-trabatelli)	
	Piccoli schiacciamenti e tagli alle mani	
	Interferenza con persone durante le operazioni di carico/scarico materiali	

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	Misure preventive messe in esercizio	Misure preventive ausiliarie
Accesso al posto di lavoro	L'area di cantiere verrà disposta internamente all'u.i , le aree di lavoro saranno sgomberate da persone e cose precedentemente all'inizio delle lavorazioni, al fine di ridurre al minimo il rischio interferenze. L'area carico/scarico dovrà essere recintata in modo da essere interdetta a personale non autorizzato. Le principali zone di transito e le vie di esodo non dovranno mai essere ostruite da materiali, neppure provvisoriamente.	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Protezione dei posti di lavoro	Per l'accesso ai locali con materiali ed attrezzature si porranno in essere tutte le precauzioni necessarie ad evitare interferenze fra personale dipendete GE e personale delle imprese appaltatrici.	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Attrezzature di lavoro	Il Committente per la presente attività non metterà a disposizione proprie attrezzature.	A cura dell'esecutore dei lavori

		Le attrezzature di lavoro, dovranno essere conformi alla legge e rese disponibili in cantiere dall'impresa appaltatrice
Mezzi di Lavoro	Dispositivo anticaduta (line Vita) : Utilizzare mezzi adeguati alle condizioni. Impiego della tipologia dei D.P.I. indispensabili per il corretto uso del sistema anticaduta	informazioni precise sull'ubicazione degli ancoraggi e l'estensione del DPC, acquisizione pianta e libretto d'uso e manutenzione del dispositivo e stato di manutenzione, mediante richiesta di sopralluoghi da parte degli Enti gestori, di concerto con la D.L. Disporre di aggiornate piante dei percorsi di accesso. -Verificare idonea formazione per lavori in quota
	Ponteggi di servizio e castelli di tiro: secondo PIMUS	Portanza delle superfici di appoggio del ponteggio Stabilità, completezza del ponteggio, messa a terra
	Piattaforme di lavoro elevabili (PLE e cestelli) : secondo libretto uso	Disponibilità personale formato Accessi raggi di manovra, segnalazione aree a terra
Alimentazione energia	Utilizzare impianto esistente	Non previste
illuminazione	Utilizzare impianto esistente	Non previste
Movimentazione componenti	La movimentazione dei materiali avverrà preferibilmente a mano	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Approvvigionamento materiali/macchine	Per l'accesso ai locali con materiali ed attrezzature si porranno in essere tutte le precauzioni necessarie ad evitare interferenze fra personale ambulante nell'androne condominiale e personale delle imprese appaltatrici Prima dell'inizio dell'attività il responsabile della sicurezza provvederà a recintare l'area a terra per carico/scarico materiali da lavoro e di risulta. Qualora fosse necessario mezzo meccanico si provvederà a posizionare cavalletti, nastri e lampade di segnalazione	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.

Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Si raccomanda di prestare attenzione al personale lavorativo interno allo stabilimento oggetto dei lavori Prima dell'inizio dell'attività il responsabile della sicurezza provvederà a recintare l'area a terra per carico/scarico materiali da lavoro e di risulta. Qualora fosse necessario mezzo meccanico si provvederà a posizionare cavalletti, nastri e lampade di segnalazione	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Segnaletica di sicurezza	Non previste	Nastro a strisce bianche e rosse – Cartello, recinzione
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti.	
Modalità operat. e istruz.per sicurezza	Non previste	
Macchine e impianti	Il manutentore non deve intervenire su macchine e impianti presenti nell'area. Per ogni tipo di problema che si dovesse presentare dovrà contattare il Committente	
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi Schede tecniche di riferimento materiali Schede impianti	
Tavole allegate		
Note	<ul style="list-style-type: none"> - Si raccomanda di porre particolare attenzione alle linee elettriche/telefoniche/tubazioni gas/acqua presenti in facciata - Si raccomanda di delimitare adeguatamente l'area di cantiere onde ridurre le interferenze con il traffico veicolare e pedonale presente nelle immediate vicinanze 	

Scheda II-2	Tipo di intervento	Cadenza intervento
	Manutenzione impianti	Quando necessario
Informazioni per la ditta esecutrice		
La presente scheda si applica alle operazioni di rimozione, di sostituzione o rifacimento di porzioni di impianti (elettrico/aria condizionata/ caldaia riscaldamento/ adduzione acqua calda sanitaria/adduzione gas)		
Rischi potenziali		
Situazione	Rischio	
Esecuzione dell'attività	Elettrocuzione per contatto con impianti in tensione. Rischio incendio.	
	Elettrocuzione durante l'utilizzo dell'impianto elettrico del committente.	
	Lesioni per contatto con macchine	
	Scivolamenti in piano e cadute dall'alto (scale e trabattelli)	
	Piccoli schiacciamenti e tagli alle mani	
Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	Misure preventive messe in esercizio	Misure preventive ausiliarie
Accesso al posto di lavoro	L'area di cantiere verrà disposta internamente allo stabilimento, le aree di lavoro saranno sgomberate da persone e cose precedentemente all'inizio delle lavorazioni, al fine di ridurre al minimo il rischio interferenze. Le principali zone di transito e le vie di esodo non dovranno mai essere ostruite da materiali, neppure provvisoriamente.	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Non previste
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Si faccia attenzione al buono stato e al corretto posizionamento di scale e trabattelli	Non previste
Attrezzature di lavoro	Il Committente per la presente attività non metterà a disposizione proprie attrezzature.	A cura dell'esecutore dei lavori
Alimentazione energia	Utilizzare impianto esistente	Non previste
illuminazione	Utilizzare impianto esistente	Non previste
Movimentazione componenti	La movimentazione dei materiali avverrà preferibilmente a mano Prima dell'inizio dell'attività il responsabile della sicurezza provvederà a recintare l'area a terra per carico/scarico materiali. Qualora fosse necessario mezzo meccanico si provvederà a posizionare cavalletti, nastri e lampade di segnalazione	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.

Approvvigionamento materiali/macchine	La movimentazione dei materiali avverrà preferibilmente a mano Prima dell'inizio dell'attività il responsabile della sicurezza provvederà a recintare l'area a terra per carico/scarico materiali. Qualora fosse necessario mezzo meccanico si provvederà a posizionare cavalletti, nastri e lampade di segnalazione	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Si raccomanda di prestare attenzione al personale lavorativo interno allo stabilimento oggetto dei lavori	
Segnaletica di sicurezza	Non previste	Nastro a strisce bianche e rosse. Cartello di divieto di accesso, recinzione qualora necessaria, lampade di segnalazione
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti.	
Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	-Uso dei DPI necessari alla protezione delle parti a rischio dell'individuo; -Rispetto delle norme comportamentali e di uso dei macchinari. - qualsiasi le lavorazioni di spostamento e cablaggio di componenti elettrici e corpi illuminanti devono avvenire con gli impianti fuori tensione.	
Macchine e impianti	Il manutentore non deve intervenire su macchine e impianti presenti nell'area. Per ogni tipo di problema che si dovesse presentare dovrà contattare il Committente	
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi Schede tecniche di riferimento materiali)	
Tavole allegate		
Note	Nessuna	

Scheda-II 3	Tipo di intervento	Cadenza intervento
	Manutenzione per rifiniture e Imbiancatura	Quando necessario
Informazioni per la ditta esecutrice		
La presente scheda si applica alle operazioni di rifiniture varie e imbiancatura		

Rischi potenziali	
Situazione	Rischio
Esecuzione dell'attività	Elettrocuzione per contatto con impianti in tensione.
	Elettrocuzione durante l'utilizzo dell'impianto elettrico del committente.
	Lesioni per contatto con macchine
	Scivolamenti in piano e cadute dall'alto (scale-trabattelli)
	Piccoli schiacciamenti e tagli alle mani
	Interferenza con persone durante le operazioni di carico/scarico materiali

Misure di prevenzione, dispositivi in esercizio e in locazione		
Punti critici	Misure preventive messe in esercizio	Misure preventive ausiliarie
Accesso al posto di lavoro	L'area di cantiere verrà disposta internamente all'u.i , le aree di lavoro saranno sgomberate da persone e cose precedentemente all'inizio delle lavorazioni, al fine di ridurre al minimo il rischio interferenze. L'area carico/scarico dovrà essere recintata in modo da essere interdetta a personale non autorizzato. Le principali zone di transito e le vie di esodo non dovranno mai essere ostruite da materiali, neppure provvisoriamente.	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Protezione dei posti di lavoro	Non previste	Non previste
Protezioni collettive e relativi ancoraggi	Non previste	Non previste
Protezioni individuali e relativi ancoraggi	Si faccia attenzione al buono stato e al corretto posizionamento di scale e trabattelli	Non previste
Attrezzature di lavoro	Il Committente per la presente attività non metterà a disposizione proprie attrezzature.	A cura dell'esecutore dei lavori
Alimentazione energia	Utilizzare impianto esistente	Non previste
illuminazione	Utilizzare impianto esistente	Non previste

Movimentazione componenti	Per l'accesso ai locali con materiali ed attrezzature si porranno in essere tutte le precauzioni necessarie ad evitare interferenze fra personale delle imprese appaltatrici	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Approvvigionamento materiali/macchine	Per l'accesso ai locali con materiali ed attrezzature si porranno in essere tutte le precauzioni necessarie ad evitare interferenze fra personale delle imprese appaltatrici	Ciascuna impresa dovrà fornire POS specifico per intervento di manutenzione in sito.
Prodotti pericolosi	Non previste	Non previste
Interferenze e protezione terzi	Si raccomanda di prestare attenzione al personale lavorativo interno all'u.i oggetto dei lavori	
Segnaletica di sicurezza	Non previste	Nastro a strisce bianche e rosse – Cartello di recinzione
Dispositivi di protezione individuali	Gli addetti che eseguiranno l'attività manutentiva dovranno essere dotati di regolari Dispositivi di Protezione Individuali (DPI) idonei alle situazioni di rischio presenti.	
Modalità operative e istruzioni per la sicurezza	-Uso dei DPI necessari alla protezione delle parti a rischio dell'individuo;	
Macchine e impianti	Il manutentore non deve intervenire su macchine e impianti presenti nell'area. Per ogni tipo di problema che si dovesse presentare dovrà contattare il Committente	
Elaborati di riferimento	Disegni esecutivi Schede tecniche di riferimento materiali	
Tavole allegate		
Note	Prestare attenzione agli impianti presenti	

Scheda III-1

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elaborati tecnici per i Lavori di MANUTENZIONE ORDINARIA EX CASERMA GAVOGLIO CON ADEGUAMENTO SPAZI PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULO'	Codice scheda	III.1
--	---------------	-------

Elenco degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
1) Piante e prospetti architettonici				
2) <i>Relazione tecnica generale</i>				
3) pianta dell' edificio (dettagli costruttivi)				
4) Altri Elaborati di progetto				
5) Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)				
6) Fascicolo Tecnico dell'opera				

Scheda III-2

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera

Elaborati tecnici per i Lavori di MANUTENZIONE ORDINARIA EX CASERMA GAVOGLIO CON ADEGUAMENTO SPAZI PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULO'	Codice scheda	III.2
---	---------------	-------

Elenco degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
1) Piante e prospetti architettonici –				
2) <i>Relazione tecnica generale</i>				
3) pianta della Copertura dettagli costruttivi				
4) Altri Elaborati di progetto				

Scheda III-3

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Elaborati tecnici per i Lavori di MANUTENZIONE ORDINARIA EX CASERMA GAVOGLIO CON ADEGUAMENTO SPAZI PER TRASFERIMENTO SCUOLA INFANZIA BIRULO'	Codice scheda	III.3
--	---------------	-------

Elenco degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
NON APPLICABILE	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			
	Nominativo: Indirizzo: telefono:			