COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-142

L'anno 2021 il giorno 22 del mese di Giugno il sottoscritto Frongia Gianluigi in qualita' di dirigente di Direzione Facility Management, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori, individuazione delle modalità di gara
CUP B39E20000420005- MOGE N. 20523 - CIG 8801947C6F

Adottata il 22/06/2021
Esecutiva dal 23/06/2021

22/06/2021	FRONGIA GIANLUIGI
23/06/2021	FRONGIA GIANLUIGI

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-142

OGGETTO SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
Approvazione del progetto esecutivo, dei lavori, individuazione delle modalità di gara
CUP B39E20000420005- MOGE N. 20523 - CIG 8801947C6F

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

-con Deliberazione della Giunta Comunale n. 105 del 22/04/2021 è stato approvato il progetto definitivo per gli interventi di adeguamento alla normativa antincendio della scuola dell'infanzia – scuola primaria L.Ariosto- I.C. Certosa - via Ariosto 1 - nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 380.000,00;

-che all'interno del Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023 - annualità 2021, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03/03/2021 è stata inserita specifica previsione di Euro 380.000,00 per le opere in oggetto (MOGE 20523 – CUP B39E20000420005);

- che con la sopracitata DGC n. 105/2021 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:

- che la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva, già redattrice della progettazione definitiva, ha elaborato la componente architettonica del presente progetto esecutivo e che lo Studio di Ingegneria Dr. Ing. Roberto Orvieto già redattore del progetto definitivo ha redatto l'allegato progetto esecutivo per la componente impiantistica, il tutto composto dai seguenti elaborati;

Progetto Architettonico:

1) E-Ar RT RELA-

ZIONE TECNICA
2) E-Ar 01

PIANO SEMINTERRATO, P.T., P.1°, P.2° E P.3°: Stato Attuale
3) E-Ar 02

SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Stato Attuale
4) E-Ar 03

PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Progetto
5) E-Ar 04

PIANTA P.T.: Progetto
6) E-Ar 05

PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Progetto
7) E-Ar 06

SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Progetto
8) E-Ar 07

PARTICOLARI NUOVE BUSSOLE- PIANO SEMINTERRATO, P.1° E P.2°
9) E-Ar 08

PARTICOLARI: PORTE TAGLIAFUOCO E CORRIMANO SCALA PRINCIPALE
10) E-Ar 09

ABACO SERRAMENTI
11) E-Ar 10

PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Raffronto
12) E-Ar 11

PIANTA P.T.: Raffronto
13) E-Ar 12

PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Raffronto
14) E-Ar 13

SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Raffronto

Progetto Strutturale:
15) E-St R01

Relazione di calcolo

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

16) E-St R02 Piano di Manutenzione opere strutturali

17) E-St 01 PIANO TERRA: Interventi di apertura varco su muratura non portante

18) E-St 02 PIANI PRIMO E SECONDO: Interventi di apertura varco su muratura portante

19) E-St 03 PIANO SEMINTERRATO: Bussola di accesso alla scala 3

PIANI PRIMO E SECONDO: Bussole di accesso alla scala 1

Progetto impianti elettrici e speciali e antincendio

20) E-Ie R.01 RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI

21) E-Ie 01 TABELLE DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO

22) E-Ie 02

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO
23) E-Ie 03

SCHEMI UNIFILARI IMPIANTO ELETTRICO
24) E-Ie 04

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SEMINTERR.
25) E-Ie 05

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERRA
26) E-Ie 06

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO PRIMO
27) E-Ie 07

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SECONDO
28) E-Ie 08

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERZO
29) E-Ie 09

SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO COPERTURE
30) E-Ie R.02

RELAZIONE SPECIALISTICA ANTINCENDIO

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

31) E-Ie 10

SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

32) E-Ie 11

SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO DI COMUNICAZIONE SPAZI CALMI DISABILI

33) E-Ie 12

SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO EVAC

34) E-Ie R.03

RELAZIONE SPECIALISTICA DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DA FULMINI

Documenti:

35) E-Gn 01

RELAZIONE GENERALE

36) E-Gn 02

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

37) E-Gn 03

ANALISI PREZZI

38) E-Gn 04

ELENCO PREZZI UNITARI

39) E-Gn 05

QUADRO INCIDENZA DELLA MANODOPERA

40) E-Gn 06

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

41) E-Gn 07

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
42) E-Gn 08

CRONOPROGRAMMA

DEGLI INTERVENTI
43) E-Gn 09

QUADRO ECONOMICO SPESA
44) E-Gn 10 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
45) E-Gn 11

SCHEMA

DI CONTRATTO

- in data 21/06/2004 con nota è stato sottoposto al parere del competente Comando dei Vigili del Fuoco, il progetto di prevenzione incendi per la struttura in oggetto, il quale si è espresso con parere favorevole, con condizioni, in data 22/10/2004 prot. 2304/04, allegato alla presente;

- essendo l'edificio soggetto a vincolo monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/04, si è proceduto a sottoporre il progetto di adeguamento alle norme antiincendio anche alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Liguria, la quale si è espressa con parere Prot. 10007 del 19/10/2004 (al protocollo generale del Comune di Genova al n. 99783 del 23/10/2004) allegato alla presente deliberazione, autorizzando l'intervento;

- a seguito di modifiche progettuali di dettaglio il progetto è stato nuovamente sottoposto ai pareri dei suddetti enti (VVF. Nota prot. 74266 del 01/03/2021 e SABAP Nota prot. 55050 del 12/02/2021 conservate agli atti della Civica Amministrazione) che si sono espressi rispettivamente con nota prot. 7903 del 29/03/2021 (al protocollo generale del Comune di Genova al n. Prot__29-03- 2021_0111829) e con nota prot. 3079 del 02/03/2021 (al protocollo generale del Comune di Genova al n. prot_03-03-2021_0078655);

- le eventuali modifiche apportate in fase di esecuzione al progetto di prevenzione incendi saranno comunicate al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco secondo le modalità previste dal DM 07/08/2012;

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/NP 1362 del 22/06/2021;

-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, 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/2021/1363 in data 21/06/2021;

-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. 2021-96. in data 15/04/2021;

Preso atto che:

- il quadro economico del suddetto progetto esecutivo di Euro 380.00,00, risulta nel totale coerente al progetto definitivo approvato con DGC n. 105/2021 ma differisce nella suddivisione delle singole voci che risultano così suddivise:

QUADRO ECONOMICO		
A	**Lavori**	
A1	Importo lavori	€ 221.857,59
A2	Importo economie non soggette a ribasso	**€** 31.399,02
A3	Importo oneri sicurezza(comprensivi oneri Covid Ordinanza n.48/2020 del 20.07.20 del Presidente della Giunta Regionale) non soggetti a ribasso	**€** 3.427,94
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3)	**€ 256.684,55**
B	**Somme a disposizione della stazione appaltante (IVA compresa)**	
B1	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione **(di cui euro 20.024,94 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)**	€ 50.737,94
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016 su A (2%)	€ 4.944,57
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3)	**€ 55.682,51**
D	**IVA**	
D1	Iva sui Lavori A (10%)	€ *56.470,60*
D2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione **(di cui euro 4.405,49 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)**	€ *11.162,35*
	TOTALE IVA (D1+D2)	**€ 67.632,95**
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C + D)	**€ 380.000,00**

che la spesa complessiva di Euro 380.000,00 trova copertura finanziaria € 70.000,00 con quota finanziamento M.I.U.R. per la messa in sicurezza e l'adeguamento antincendio degli edifici scolastici, già accertata ed impegnata con la Determinazione Dirigenziale N. 2020-270.0.0.-135, per € 305.811,93 mediante devoluzione di quote di mutui già contratti o con mutuo da contrarre nell'esercizio 2021 e per € 4.188,07 (quota parte incentivo) 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, procede-

re 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;

-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 € **256.684,55** così suddivisi: Euro **221.857,59** per i lavori a misura di € **3.427,94** per oneri per la sicurezza, € **31.399,02** 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 € 225,00 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).

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 adeguamento alla normativa antincendio della scuola dell'infanzia – scuola primaria L.Ariosto- I.C. Certosa - via Ariosto 1 nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 380.000,00;

2) di dare atto che in data 21/06/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/1365 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. 2021-105 in data 22/04/2021, 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 380.000,00 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 € **256.684,55** di cui € **3.427,94** per oneri sicurezza non soggetti a ribasso, ed Euro **31.399,02** per opere in economia, liquidabili ai sensi di legge, 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 es-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

sere 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 pagina web https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/;

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 subordinare l'aggiudicazione dell'appalto di cui trattasi, entro il termine massimo di tre mesi dall'invio della lettere di invito, o diverso termine convenuto con l'aggiudicatario, al reperimento da parte al Comune di Genova del finanziamento dell'importo necessario per il pagamento del corrispettivo, inserendo nelle lettere d'invito che, qualora tale condizione non si verificasse entro il predetto termine, non si potrà procedere all'aggiudicazione, ed il concorrente primo classificato, proposto per l'aggiudicazione, non avrà diritto ad alcuna forma di indennizzo o risarcimento danni per la partecipazione alla gara e/o la mancata aggiudicazione;

12)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;

13)di dare atto che la cifra di Euro 380.000,00 è finanziata per € 70.000,00 con quota finanziamento M.I.U.R. per la messa in sicurezza e l'adeguamento antincendio degli edifici scolastici, già accertata ed impegnata con la Determinazione Dirigenziale N. 2020-270.0.0.-135, per € 305.811,93 mediante devoluzione di quote di mutui già contratti o con mutuo da contrarre nell'esercizio 2021 e per € 4.188,07 (quota parte incentivo) con fondi propri dell'ente;

14)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;

15)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;

16)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;

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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Il Dirigente
Ing. Gianluigi Frongia

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.: 24

N° tot. tav.: 26

Oggetto della tavola

Quadro economico di spesa

Scala: -

Data: Maggio 2021

Tavola N°: 09 E-Gn

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 QES

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

Bando MIUR 2020 - Adeguamento alla normativa Antincendio dell'edilizia Scolastica Edifici del Comune di Genova ammessi al finanziamento
Materna Statale Ariosto – via Ariosto 1

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 42 / D.Lgs 207/2010

A. IMPORTO PER LAVORI	A,1	Importo dei lavori Fase 1	€	€
		di cui importo dei lavori edili	*€ 76.831,50*	
		di cui importo lavori impiantistici	*€ 145.026,09*	
		Totale importo lavori		*€ 221.857,59*
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		*€ 3.427,94*
	A.3	Lavori in economia		*€ 31.399,02*
	Totale (A.1+A.2+A.3)			€ 256.684,55
			di cui mutuo	*€ 209.403,25*
			di cui finanziamento MIUR	*€ 47.281,29*
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	B	Somme a disposizione dell'Amministrazione		€
	B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		*€ 0,00*
	B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		*€ 0,00*
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		*€ 0,00*
	B.4	Imprevisti (max. 8%)		
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		*€ 0,00*
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		*€ 4.944,57*
		Accantonamento *al 2% quota Mutuo a carico della CA*	*€ 4.188,07*	
		Accantonamento *al 1,6% quota Mutuo Finanziamento MIUR*	*€ 756,50*	
	B.7	Spese di cui agli articoli 24, comma 4, del D.Lgs.50/2016, spese per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione		*€ 0,00*
	B.8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (***di cui euro 20.024,94 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53***)		*€ 50.737,94*
	B.9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		*€ 0,00*
	B.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		*€ 0,00*
	B.11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		*€ 0,00*
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		*€ 0,00*
	B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		*€ 0,00*
	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+….+B.13)			€ 55.682,51
C. I.V.A	C	I.V.A.		€
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	*€ 56.470,60*
	C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	*€ 0,00*
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	*€ 0,00*
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione ***(di cui euro 4.405,49 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)***	22%	*€ 11.162,35*
			Totale IVA	*€ 67.632,95*
		TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)		€ 380.000,00

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.:

N° tot. tav.:

Scala:

Data: Maggio 2021

Oggetto della tavola

RELAZIONE TECNICA

Tavola N°: **RT**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI. RIPRODOTTI. RESI PUBBLICI

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLE PRIMARIA E SCUOLA INFANZIA L. ARIOSTO
VIA L. ARIOSTO, 1 – GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO
(Prog. Comune di Genova n° 05.22.H - Maggio 2021)

RELAZIONE TECNICA

Maggio 2021

Rev.2

COMUNE DI GENOVA

Sommario

PREMESSA 2

STATO ATTUALE 4

INQUADRAMENTO URBANISTICO 6

INTERVENTI PREVISTI 6

A) Opere edilizie 6

A.1) Potenziamento uscite dirette al piano terra 6

A.2) Adeguamento e protezione scala principale 7

A.3) Compartimentazione piano seminterrato 9

A.4) Ampliamento dello spogliatoio del personale ausiliario al piano seminterrato 10

B) Impianti 11

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 12

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

PREMESSA

Il presente progetto architettonico di adeguamento normativo della scuola "Ariosto" a Genova Certosa, individua gli interventi di prevenzione incendi ancora mancanti al conseguimento della occorrente certificazione antincendio dell'edificio. Questi ultimi consistono principalmente: nella realizzazione di una scala protetta, di due ampi depositi e di uno spogliatoio per gli addetti mensa, entrambi collocati al piano seminterrato; nonché nell'inserimento di uscite dirette – dai due refettori - verso l'esterno.

Un primo progetto di prevenzione incendi, approvato dai Vigili del Fuoco - con nota n. 2304/04 del 22 Ottobre 2004, ed il relativo progetto architettonico delle opere previste, sottoposte all'approvazione dalla competente Soprintendenza (prot.n. 10007 in risposta al foglio del 16.08.04 n. 35219) - è stato attuato negli interventi più sostanziali, urgenti ed essenziali atti a ridurre drasticamente il livello di rischio dell'attività.

Tali interventi hanno comportato in particolare la realizzazione di una scala di sicurezza esterna, l'installazione a tutti i piani della rete idrica antincendio, la messa a norma delle uscite di sicurezza degli accessi principali, delle uscite verso il cortile e verso la scala di sicurezza, e atteso che l'edificio era già provvisto di ascensore, la sistemazione dell'accesso per disabili al piano terra.

L'edificio negli ultimi anni è stato inoltre oggetto di completo restauro e risanamento conservativo delle facciate, compreso il rinnovo dei serramenti esterni, ed il risanamento delle coperture piane e dei terrazzi.

In un più recente progetto specialistico di prevenzione incendi (progetto Comune di Genova n° 05.22.F - dicembre 2020) approvato dal comando dei VV.F. prot. 7903 in data 29/03/2021, sono state comprese le opere rimaste incompiute, rivedute ed integrate secondo la normativa più recente e recependo le modifiche intervenute nel tempo, finalizzato alla messa in sicurezza e alla presentazione della

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

SCIA ai sensi dell'art.4 del D.P.R. 151/2011, ivi incluso l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Tutte queste previsioni progettuali sono state approvate dalla competente Soprintendenza con nota Prot. 3079 del 02/03/2021 (progetto definitivo Comune di Genova n° 05.22.F, dicembre 2020).

Per quanto riguarda invece l'esecuzione dei lavori, il presente progetto è relativo alla sola messa a norma antincendio, rimandando a futuro appalto l'adeguamento alla normativa della barriere architettoniche.

Infatti i lavori previsti per l'inserimento dei servizi igienici disabili riguardanti le modifiche ai singoli blocchi dei servizi igienici esistenti, collocati ai piani terra e primo- lato sud, verranno realizzati in un futuro appalto, con finanziamento approvato dalla commissione Barriere Architettoniche del Comune di Genova, riunitasi in data 17/12/2020 (verbale prot. n.12722 del 14/01/2021).

Una volta ultimati i lavori di adeguamento antincendio, sarà presentata al Comando dei VV.F. la SCIA, corredata dalla documentazione tecnica prevista composta da certificazioni e dichiarazioni atte a comprovare la conformità delle opere realizzate, elenco dei materiali impiegati e degli impianti installati, conformemente alla normativa vigente.

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

STATO ATTUALE

L'edificio scolastico in oggetto è stato realizzato nel 1912 dal Comune di Rivarolo, su progetto dell'ing. Severino Picasso, per ospitare una scuola elementare denominata in origine "Regina Elena".

L'edificio è costituito da un corpo di fabbrica con pianta ad E costituita da un corpo principale frontale e da tre corpi secondari posteriori, ortogonali a quello principale, costituiti da due ali laterali (che definiremo ala nord e ala sud) e da un corpo di servizio aggettante tra le due ali (che definiremo ala centrale).

Il fabbricato è disposto con il fronte principale rettilineo con affaccio a sud-ovest e con i fronti laterali prospettanti uno su via Ariosto (fianco nord-ovest o fronte dell'ala nord) e il secondo sulla parallela via Botticelli (fianco sud-est o fronte dell'ala sud).

Il manufatto è realizzato in muratura portante in pietra con intervallati corsi di mattoni e murature in mattoni pieni e malta di calce, mentre le strutture orizzontali, solai e travi, sono in calcestruzzo armato. Sono in conglomerato cementizio armato anche la struttura della scala principale e tutte le cornici e i cornicioni in aggetto.

Le altezze interne dei piani correnti sono mediamente di metri 4,50 (min 4,38, max 4,66) mentre il piano seminterrato ha altezza interna di metri 3,05.

Il sistema distributivo orizzontale, è articolato con lungo corridoio interno, che si sviluppa nel corpo principale e si estende ad U nei due corpi laterali delle ali, nel quale affaccia la sequenza dei moduli aula.

Il sistema distributivo verticale si avvale di un'ampia scala principale (scala n. 1) (larghezza dei rampali e dei ballatoi di 2,2 m), posta in posizione decentrata in prossimità dell'accesso sud direttamente collegata tramite breve rampa alla quota ribassata dell'atrio e di una scala secondaria (scala n. 3) che ha caratteristiche di scala di servizio (larghezza 90 cm), si sviluppa all'interno dell'ala centrale e serve tutti i piani, dal seminterrato fino al piano di copertura, quest'ultimo non praticabile per mancanza di parapetti. Esiste anche una scala di

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

sicurezza esterna (scala n. 2) al servizio di tutti i piani fuori terra, dotata di luogo sicuro a tutti i piani.

La scuola da sempre è sede della primaria alla quale negli ultimi decenni del secolo scorso sono state aggiunte sette sezioni di scuola d'infanzia.

L'accesso da via Ariosto è stato dedicato alla scuola dell'infanzia mentre la scuola primaria si avvale dell'ingresso da via Botticelli e della scala principale.

Attualmente le destinazioni d'uso dei vari piani sono le seguenti:

Il piano seminterrato svolge oggi la funzione di deposito di materiali alla rinfusa in quella che era la zona degli ex refettori, mentre gli ex locali della cucina e della centrale termica sono stati dismessi e disattivati. A questo piano è ancora presente ed attivo uno spogliatoio in uso al personale ausiliario.

Il piano terra è insediato principalmente dalla scuola d'infanzia e dai due refettori, collocati rispettivamente nell'ala centrale e nell'ala sud. Il primo è utilizzato da entrambe le scuole e mentre il secondo è a uso esclusivo della scuola primaria.

Il primo piano è quasi interamente destinato alla scuola primaria ad eccezione dei i vani dell'ex alloggio del custode, comprendenti un ampio terrazzo, attualmente dismessi e interdetti in attesa di nuova destinazione d'uso degli stessi.

I piani primo e secondo sono interamente riservati alla scuola primaria.

In termini di accessibilità per i soggetti disabili oggi la scuola è provvista di due accessi in quota con il piano terra dal cortile carrabile posteriore all'edificio, o attraverso l'accesso di servizio dell'ala centrale, o attraverso la più lontana uscita diretta presso la scala di sicurezza esterna; entrambe le uscite insistono su stretto marciapiede mal raccordato al cortile.

Lo spostamento interno tra i piani è garantito da un ampio e adeguato ascensore posto all'interno della scala principale che, a partire dallo stesso piano terra, consente di raggiungere sia i tre piani in elevazione (primo, secondo e terzo), sia il piano seminterrato. Inoltre la nuova scala di sicurezza esterna è stata dotata

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

ad ogni piano di spazio calmo esterno per la sosta in sicurezza dei soggetti disabili in caso di incendio.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'edificio scolastico è situato nel quartiere di Rivarolo, in via Ariosto 1, in zona SIS-S "servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici" (foglio 27) del P.C.U.

È soggetto a vincolo monumentale ai sensi del D.lgs.42/2004 art.10 – Limite area vincolata di interesse artistico e storico N° 18-001, e in possesso di parere prot. n. 3079 del 02/03/2021 rilasciato dalla competente Soprintendenza.

INTERVENTI PREVISTI

I principali interventi indicati nel presente progetto architettonico necessari al conseguimento della certificazione antincendio dell'edificio scolastico, derivano dalle opere previste nell'ultimo progetto di prevenzione incendi approvato dai VV.F. e da specifici sopralluoghi.

Per gli interventi di tipo strutturale propedeutici alle opere edilizie si rimanda allo specifico progetto strutturale allegato.

A) OPERE EDILIZIE

A.1) Potenziamento uscite dirette al piano terra

In particolare è previsto al piano terra un aumento del numero di uscite dirette all'esterno sul cortile posteriore dell'edificio.

Le nuove uscite, secondo la normativa di prevenzione incendi per le scuole, consistono in due uscite dirette all'esterno dai refettori, una dal refettorio dell'ala sud e una dai refettori dell'ala centrale.

Per il refettorio dell'ala sud la nuova uscita diretta (uscita n° 6) insiste sul corridoio che verrà opportunamente accorpato ai due locali refettorio, liberati questi dalle singole porte di accesso, con la realizzazione di una

parete in blocchetti di calcestruzzo aerato e autoclavato, con porta di accesso a due ante (cfr. Tipo Pv1, tav. 09) all'imbocco dello stesso corridoio sud e la riduzione della spallina della parete a metà corridoio, in cui è presente il lavello.

Per il refettorio dell'ala centrale, è aperta una nuova uscita diretta (uscita n° 5) nel locale scodellamento pasti che a sua volta è collegato internamente al corridoio della zona consumazione, con la apertura di un varco di transito nella parete di separazione (cfr.progetto strutturale tav.01), anche questo corridoio è accorpato ai refettori, come previsto per quello dell'ala sud.

Le due nuove uscite verso il cortile saranno previste in corrispondenza di altrettante finestre dopo la totale demolizione del muro sottofinestra e saranno realizzate con serramenti esterni aventi tipologia analoga a quelli esistenti (cfr. Tipo PF1 e Tipo PF2 tav.09 - Abaco serramenti).

Tali nuove uscite saranno fra l'altro funzionali come vie di esodo in grado di ricevere parte del flusso di esodo proveniente dai piani superiori, attraverso la scala principale, relativamente alla quota eccedente la capacità di deflusso dell'uscita all'esterno dalla stessa scala (cfr. successivo punto A.2). Inoltre avranno la funzione di accessi più diretti e disimpegnati nei confronti del personale addetto al servizio di ristorazione scolastica ma anche di accessi più adeguati nei confronti dei soggetti disabili.

Nell'ambito del refettorio R1, la porta di uscita dalla scala 3 a questo piano (cfr. Tipo PL1, tav. 09), dovrà essere modificata nel senso di apertura, perché dovrà aprirsi nel senso dell'esodo per gli occupanti provenienti dal piano seminterrato.

A.2) Adeguamento e protezione scala principale

È previsto il pieno utilizzo della via di esodo verticale costituita dall'ampia scala principale, la cui larghezza in caso di emergenza consentirebbe il flusso fino a 180 persone a piano, utile in particolare per lo sfollamento dai due piani con

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

maggior affollamento, il primo e il secondo, in ognuno dei quali sono infatti presenti otto aule, pari a 200 studenti, e due laboratori.

Dato che la larghezza del portone esterno di accesso alla suddetta scala ha larghezza adeguata per l'esodo di 120 persone a piano e che lo stesso non è materialmente ampliabile, si prevede che parte del flusso di esodo in emergenza attraverso la scala principale, pari a 60 persone, potrà essere assorbito al piano terra dall'uscita diretta dal refettorio dell'ala centrale o pure da quella dell'altro refettorio.

Secondo questa finalità le porte caposcala ad ogni piano avranno senso di apertura verso la stessa scala, ad esclusione di quella del piano terra la quale, per i motivi di cui sopra e in quanto non rientra tra le uscite di sicurezza della scuola di infanzia, avrà apertura verso il corridoio interno.

L'adeguamento della scala principale prevede che essa diventi "scala protetta".

Di seguito sono elencati gli interventi previsti:

1. Installazione di un corrimano in tubolare metallico di diamentro 42 mm fissato a parete mediante apposite staffe.
2. Per la qualificazione della scala principale a scala protetta, a tutti i piani è prevista la installazione di nuove porte caposcala antincendio EI 60 e la compartimentazione del locale macchine ascensore con porta e pareti aventi resistenza al fuoco EI 60.

   I varchi di uscita sulla scala principale dei piani primo e secondo, saranno opportunamente ampliati in larghezza da cm 130 a cm 180 previo adeguato rinforzo strutturale degli stessi (cfr. progetto strutturale tav.02) e la installazione di nuove porte tagliafuoco a due battenti con luce netta di 180 cm (cfr Tipo Pr6, tav. 09) le quali, per non interferire con il flusso di esodo lungo la scala, saranno montate in posizione arretrata entro apposita bussola in muratura leggera in calcestruzzo aerato e autoclavato EI 60 (cfr. tav. 07).

   Invece i varchi di uscita sulla scala principale riferiti ai piani, seminterrato, terra e terzo, rimarranno invariati e, per l'alloggiamento delle nuove porte antincendio ad un battente con luce netta di 120 cm (cfr. Tipo Pr5, tav. 09), vedranno la sola

rimozione degli stipiti esterni in marmo bianco e il tamponamento superiore del varco in blocchetti in calcestruzzo EI60.

3. I radiatori, attualmente presenti in prossimità dei due varchi collocati ai piani 1° e 2°, verranno sostituiti con altri in alluminio di profondità massima pari a 8cm, per consentire agli occupanti un deflusso privo di ostacoli.

4. La continuità delle compartimentazioni antincendio dell'edificio dovrà essere pertanto garantita, verranno adottati differenti sistemi (collari intumescenti antifuoco, termoespandenti, cuscini antifuoco, ecc.) in relazione alla presenza di tubazioni o altri tipi impianti (cavi, canaline, tubi in plastica e acciaio).

5. Infine l'aerazione in sommità della scala protetta per lo smaltimento fumi verrà realizzata al terzo piano nella finestra laterale su via Botticelli sostituendo l'anta fissa verticale, a fianco della bocchetta di aerazione del vano ascensore, con altra apribile verso l'interno (superficie netta pari a 1 mq) dotata di sistema di apertura automatico (cfr.Tipo F1, tav 09 e prospetti, tav. 06).

A.3) Compartimentazione piano seminterrato

1. Tutte le porte in legno di accesso ai singoli locali che si attestano sul corridoio del piano seminterrato saranno sostituite con porte antincendio EI 60, previo il tamponamento per alcune di esse, della parte superiore del varco con muratura EI60.
2. I locali rappresentati dagli ex refettori e dalla ex cucina saranno adibiti a deposito, regolamentato sia in termini di massimo carico di incendio ammesso, sia in termini di corretta distribuzione e collocazione in scaffali metallici del materiale da ricevere.
   In particolare nel deposito D1 è prevista la rimozione del rivestimento in materiale plastico presente su tutte le pareti del locale, il ripristino dell'intonaco compresa la rasatura e tinteggiatura, nonché la riqualificazione EI60 della parete in laterizio

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

di separazione dal locale spogliatoio, sul lato esposto al fuoco con lastre di silicato di calcio incombustibile A1.

La porzione di parete di separazione tra il deposito D1 e disimpegno dello spogliatoio, verrà sostituita con una parete in muratura di calcestruzzo leggera aerato e autoclavato di spessore al finito 10 cm EI 60.

Il locale della ex cucina come detto sarà destinato a deposito (D2) previa la separazione con parete EI60 dal locale spogliatoio, il distacco dell'impianto a gas dal contatore e la rimozione delle tubazioni a vista.

3. Gli altri locali minori del piano, forniti o meno di finestre, saranno destinati a ripostiglio con limitato carico di incendio. Tra questi quello in prossimità della scala principale vedrà tamponato il sopraluce con serramento grigliato e protette le tubazioni del riscaldamento che lo attraversano.
4. Inoltre anche la porta di accesso alla scala secondaria, che costituirà uscita di sicurezza alternativa per lo scarso personale che fruirà di questo piano, sarà montata in posizione arretrata di tipo antincendio EI 60, con senso di apertura verso la scala e montata in posizione arretrata in apposita bussola in blocchetti in calcestruzzo aerato e autoclavato EI 60. (cfr. Tipo Pr3, tav. 09 e tav. 07) chiusa superiormente da un controsoffitto EI60 a membrana autoportante fissato solamente alle pareti.

A.4) Ampliamento dello spogliatoio del personale ausiliario al piano seminterrato

Nella sistemazione di depositi e ripostigli al piano seminterrato resta esclusa l'area adibita a spogliatoio del personale ausiliario, costituita da un piccolo spogliatoio interno, areato meccanicamente, cui si accede dal corridoio attraverso un disimpegno comune con la ex cucina. Lo stesso spogliatoio verrà riordinato, ampliato e reso più funzionale.

Il nuovo spogliatoio sarà compartimentato nei confronti degli altri locali del piano e avrà accesso sempre dal disimpegno provvisto di porta tagliafuoco (cfr.Tipo Pr1, tav.09) nel corridoio e di porta tagliafuoco (cfr.Tipo Pr3, tav. 09) verso la ex cucina. Lo spogliatoio vero e proprio verrà ampliato con l'accorpamento dell'attiguo ripostiglio con finestra, accessibile oggi dalla ex cucina. E' previsto il

tamponamento con parete tagliafuoco del varco verso la cucina, la rimozione della tramezza che separa i due locali e la sostituzione di parte del pavimento con analoghe mattonelle presenti nel resto del vano, la rimozione dei condotti dell'aerazione forzata e la riqualificazione a parete tagliafuoco della tramezza di separazione con gli ex refettori.

B) IMPIANTI

Per quanto riguarda gli impianti di rilevazione incendi, allarme, elettrici e idrico antincendio si dovrà fare riferimento ai progetti impiantistici allegati.

Considerata la tipologia di edificio che risulta essere sottoposto al vincolo monumentale, la fase di progettazione impiantistica è stata effettuata con particolare cura valutando le porzioni di impianto da mantenere (a seguito della presenza di murature storiche) e quelle da realizzare ex novo.

Nel corso dell'intervento, se necessario, sarà cura della D.L. contattare la Soprintendenza per avere tutte le indicazioni necessarie ed opportune per una migliore riuscita del restauro

Genova, maggio 2021

il progettista
Arch. Luca Patrone

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Foto **1**: Prospetto principale

Foto **2**: Prospetto posteriore su via Ippolito Pindemonte

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **3**: Ingresso alla scuola dell'Infanzia da via Ariosto

Foto **4**: Ingresso alla scuola primaria da via Botticelli

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **5** - Nuova collocazione uscita da locale smistamento pasti (finestra a destra)

Foto **6** - Nuova collocazione uscita refettorio scuola primaria (finestra a destra)

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

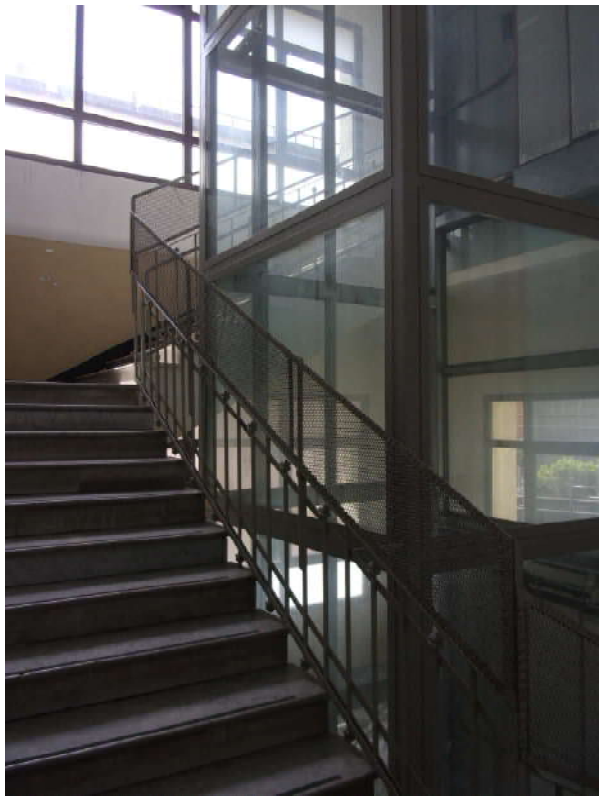


Foto **7** - Scala interna principale

Foto **8** – Serramento scala principale, oggetto di modifica per l'inserimento anta apribile automaticamente in caso d'incendio

COMUNE DI GENOVA

Foto **9** – Piano seminterrato- Porta caposcala

Foto **10**– Piano seminterrato- Ripostiglio in prossimità scala principale

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **11**- Piano Seminterrato - Corridoio e porta deposito D1

Foto **12** - Piano Seminterrato - Deposito (D1)

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **13** - Piano Seminterrato - ex locale cucina ora deposito (D2)

Foto **14** - Piano Seminterrato - Nuovo spogliatoio

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **15** - Piano Seminterrato – Porta accesso scala 3

Foto **16** - Piano Seminterrato – Porta accesso scala 3 e cassettone impianti

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **17** - Piano Seminterrato – Locale macchina ascensore

Foto **18** - Piano Terra - Refettorio R1 (corpo centrale)- Parete sede del nuovo varco di collegamento alla zona scodellamento

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **19** - Piano Terra -Refettorio R1- Porta da modificarne il senso di apertura

Foto **20** - Piano Terra - Refettorio R2 (ala sud)- Varco oggetto di ampliamento

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **21** -Piano Terra – Varco di accesso al corridoio dalla scala principale

Foto **22** -Piano 1° – Varco di accesso alla scala principale oggetto di ampliamento

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

Foto **23** -Piano 2° – Varco di accesso alla scala principale oggetto di ampliamento

Foto **24** -Piano 3° – Varco di accesso alla scala principale

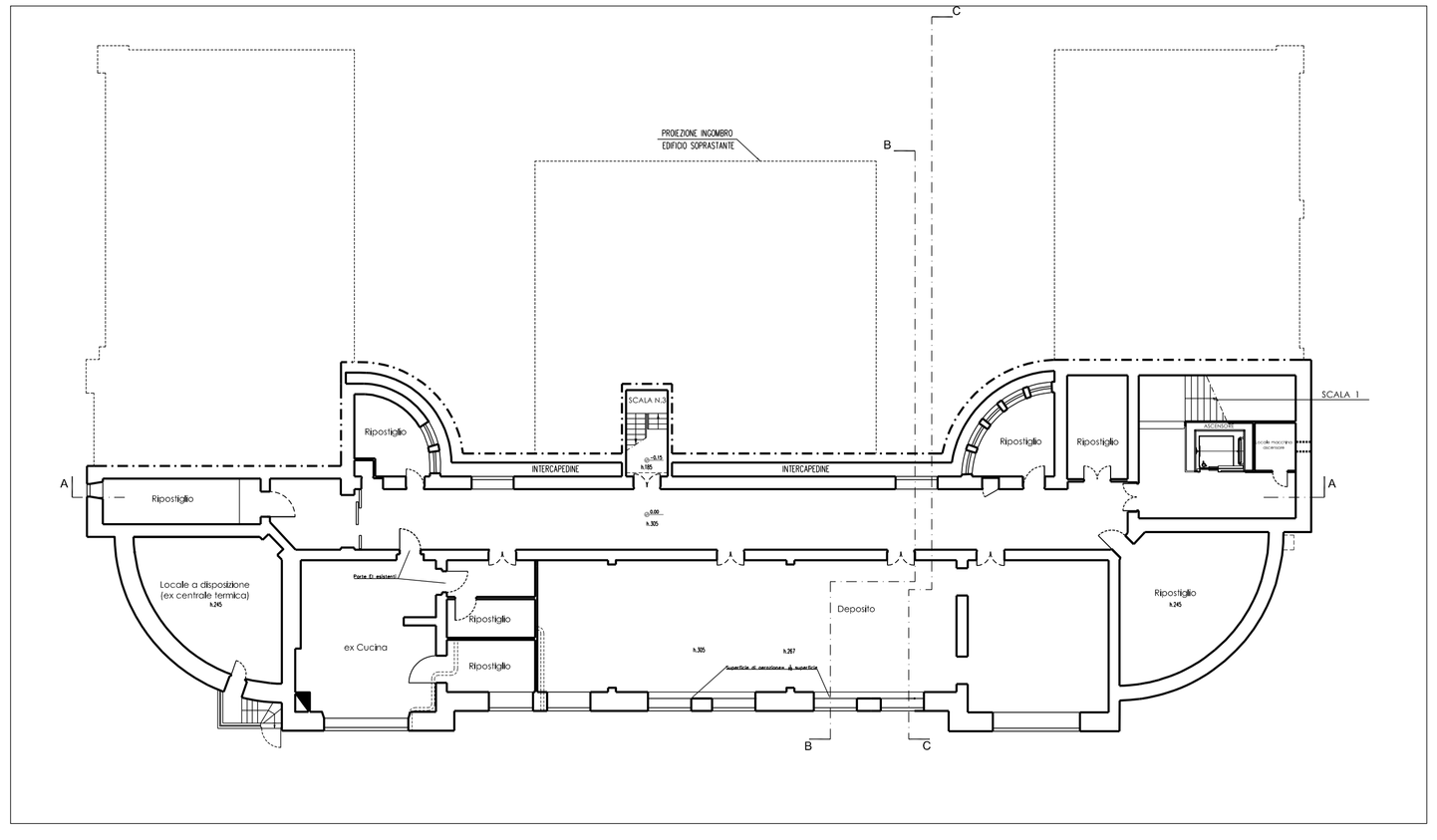
COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

COMUNE DI GENOVA

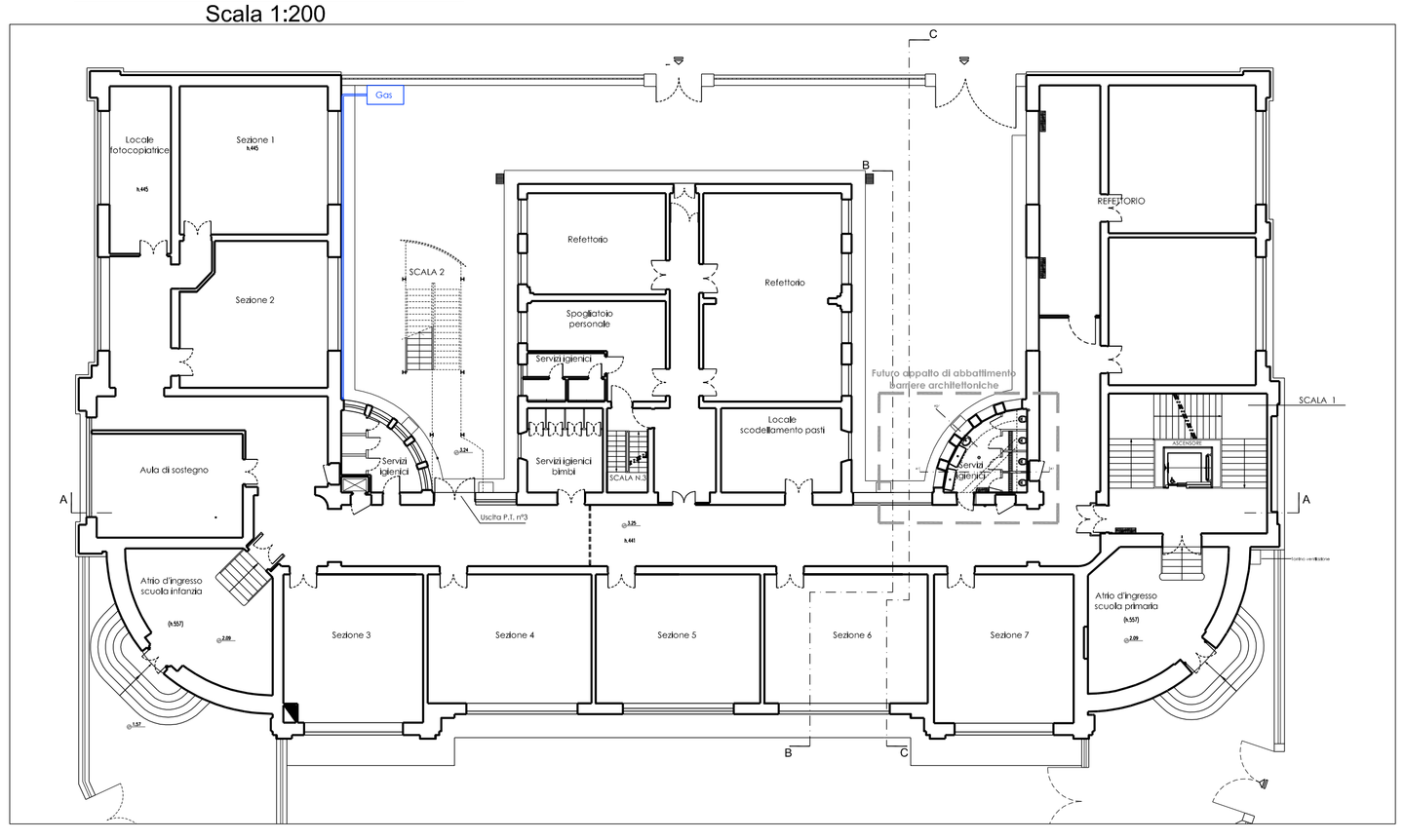
Foto **25** -Piano 3° – Soglia da sostituire

COMUNE DI GENOVA |
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva |
Settore Progettazione Strutture Impianti |
Via di Francia, 3 - 16149 Genova | Tel 0105573415 |
Email: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

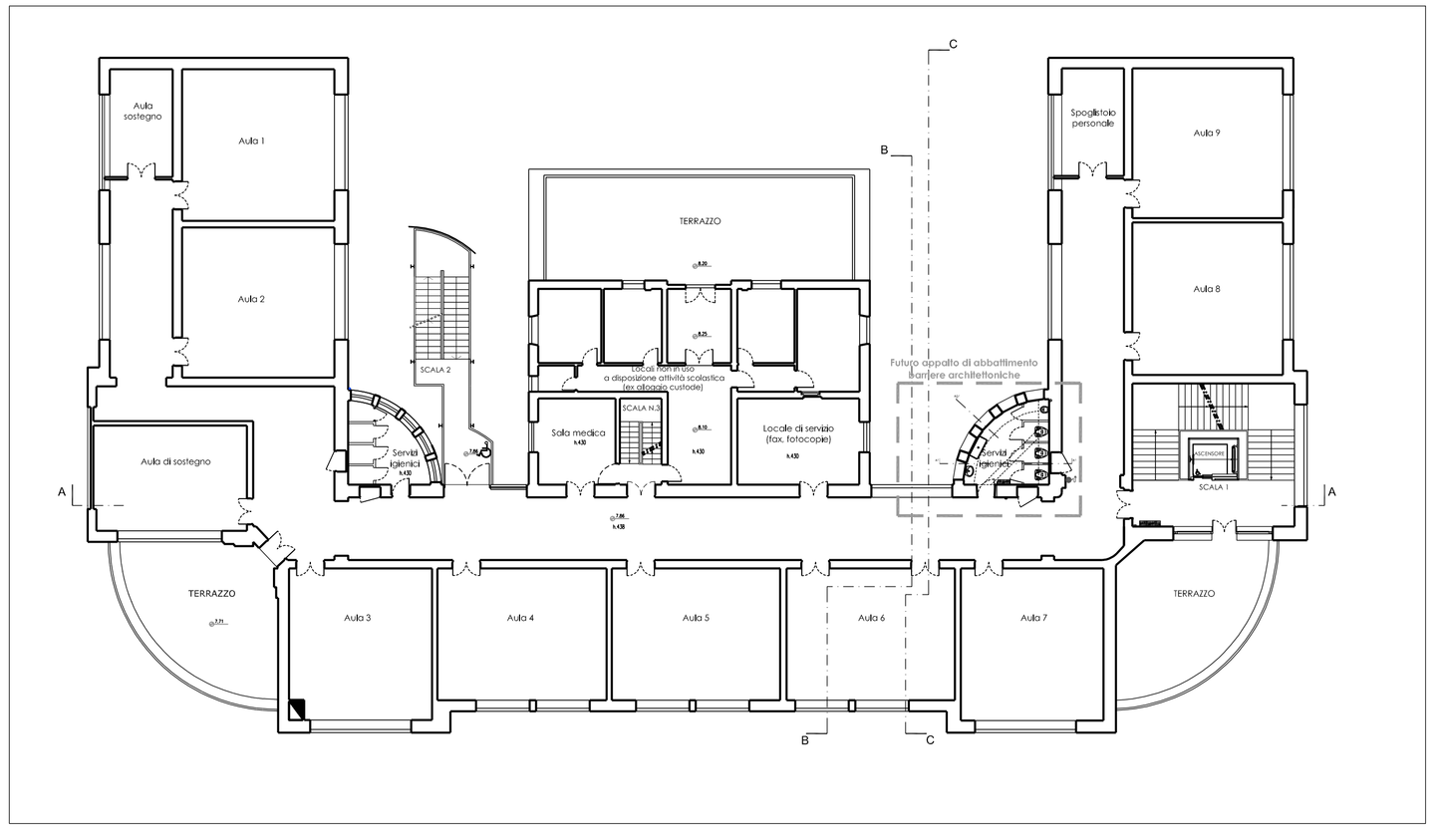
Stato Attuale: PIANTA PIANO SEMINTERRATO
Scala 1:200



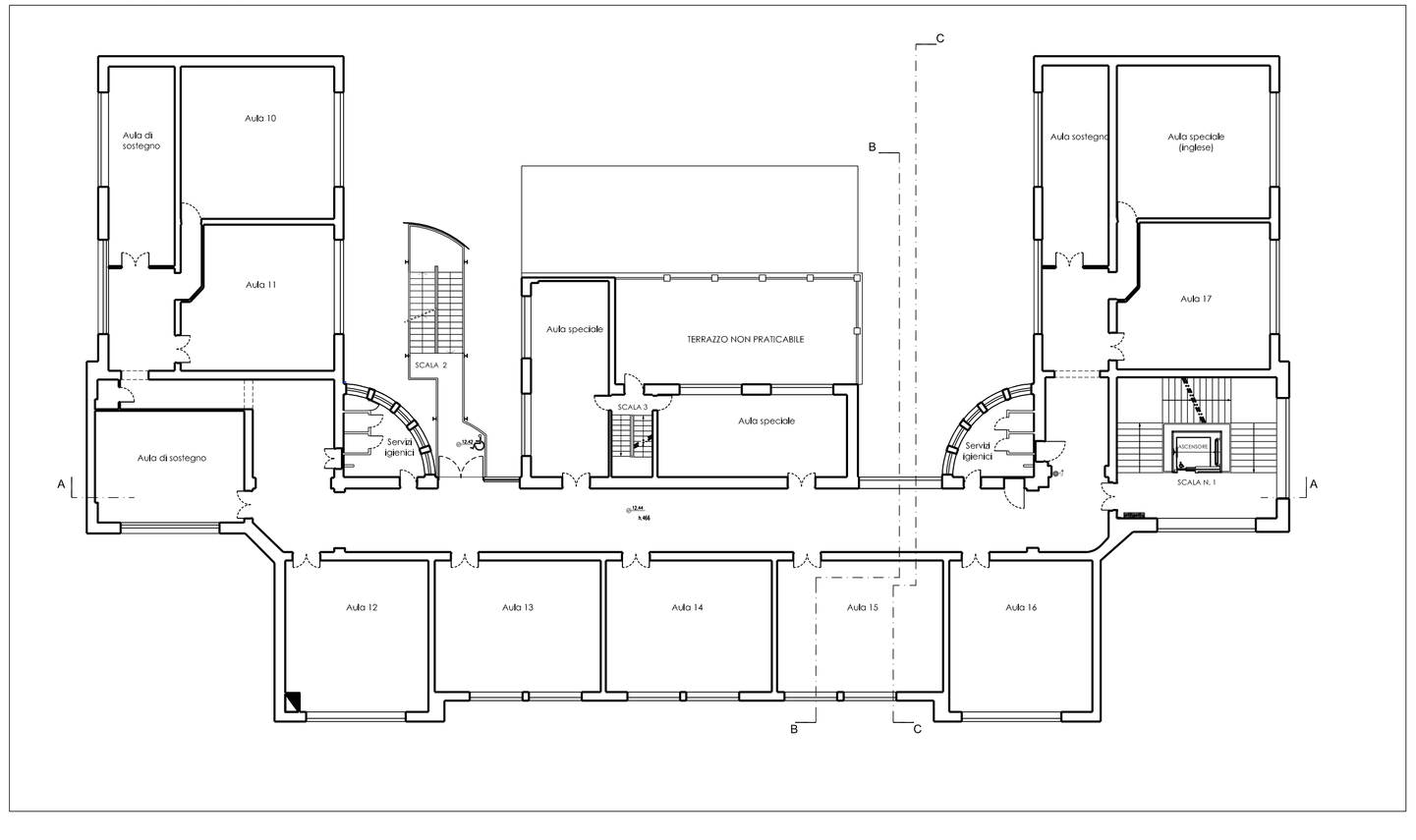
Stato Attuale: PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:200



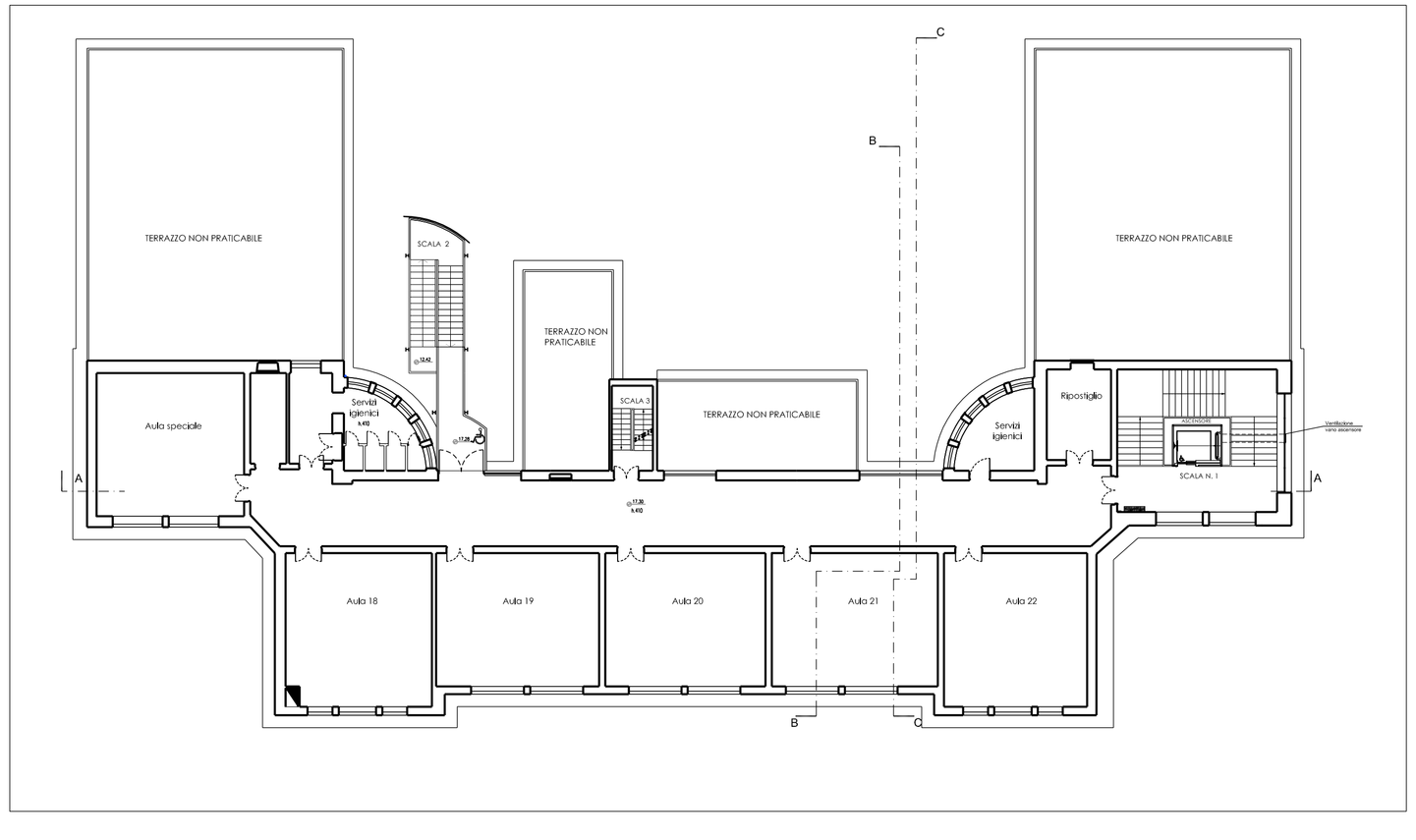
Stato Attuale: PIANTA PIANO 1°
Scala 1:200



Stato Attuale: PIANTA PIANO 2°
Scala 1:200



Stato Attuale: PIANTA PIANO 3°
Scala 1:200



01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. — N° tot. tav.

Oggetto della tavola
PIANTE:PIANO SEMINTERRATO,P.T.,P.1°,P.2° e P.3°
Stato Attuale

Scala: 1:200
Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO — ARCHITETTONICO

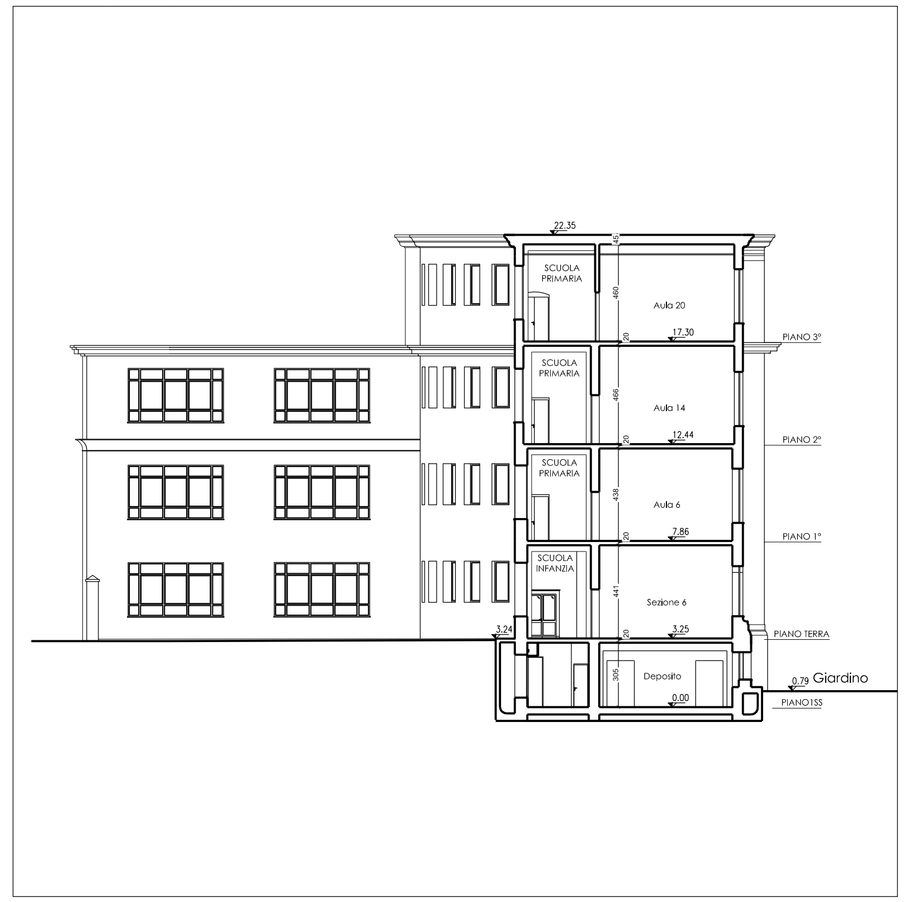
Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice Identificativo tavola

Tavola N°: 01 E-Ar

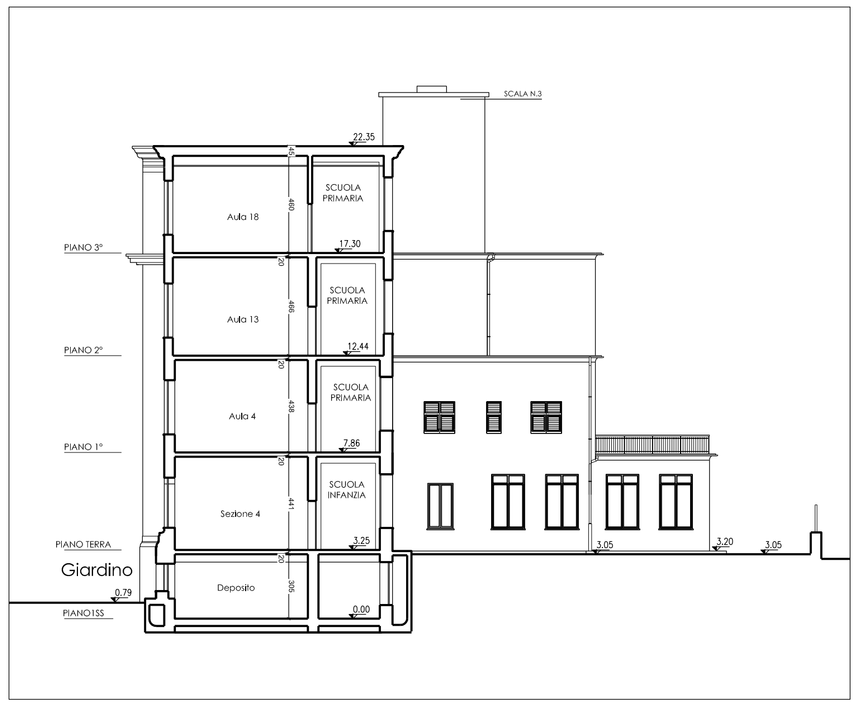
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI DI ESSO CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

SEZIONE A-A:Stato Attuale
Scala 1:200

SEZIONE C-C: Stato Attuale
Scala 1:200



SEZIONE B-B: Stato Attuale
Scala 1:200



PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Stato Attuale
Scala 1:200

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo Impianto Idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola
SEZIONI A-A, B-B e C-C
PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI:
Stato Attuale

Scala: 1:200 | Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523

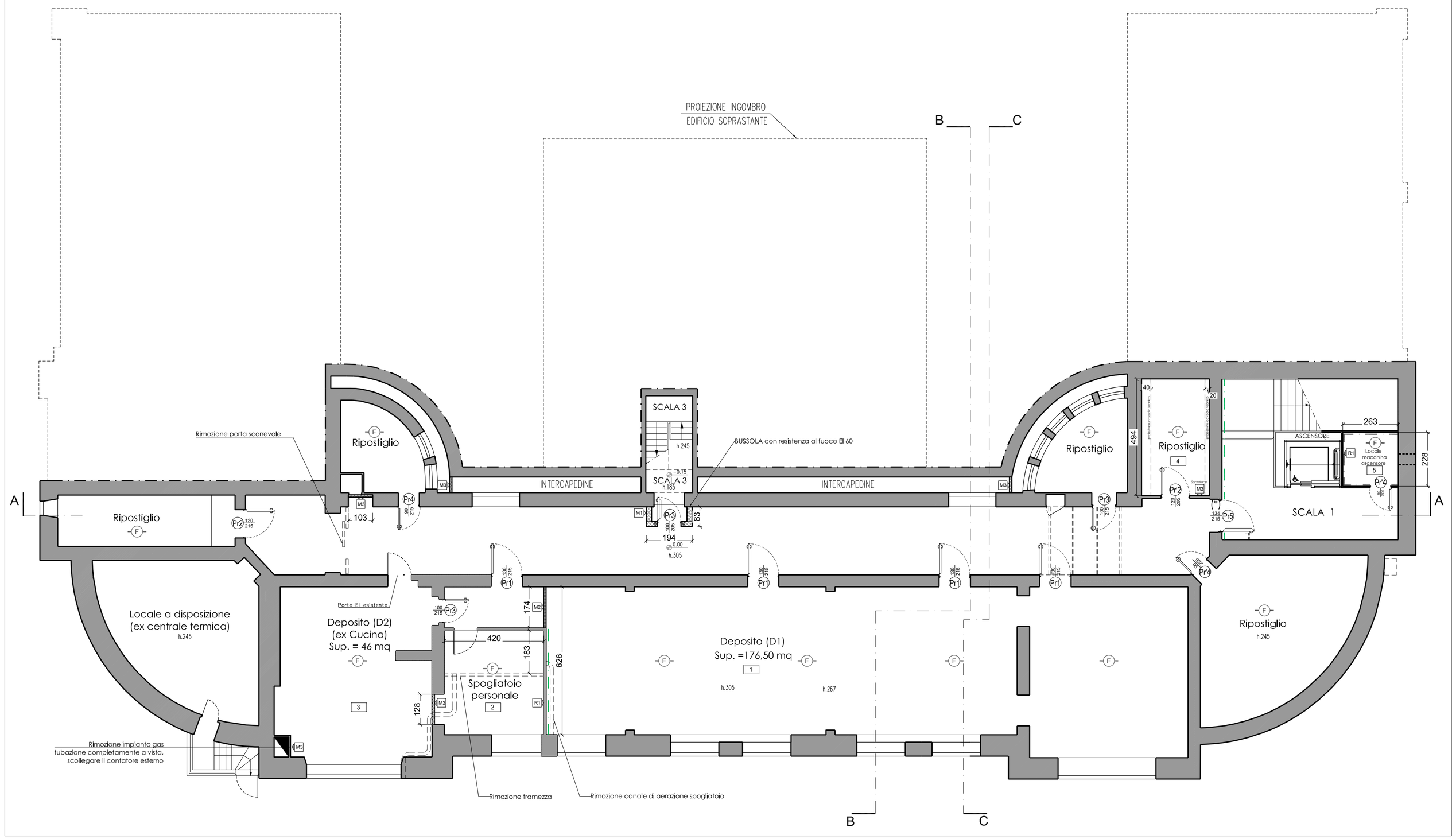
Codice CUP: B39E20000420005

Codice identificativo tavola

Tavola N°: 02 E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Progetto
Scala 1:100



I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.

LEGENDA

SERRAMENTI

Pr1	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 122X211 cm
Pr2 Pr'2	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio: 112X211 cm (Pr2) -112X201 cm (Pr'2)
Pr3	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 92X211 cm
Pr4 Pr'4	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 82X211 cm (Pr4) - 82X201 cm (Pr'4)
Pr5	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio126X211 cm
Pr6	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio182X211 cm
Pv1	Porta a vetri a due ante-vetro trasparente antinfortunistico-passaggio telaio 146X234 cm
PL1	Porta in legno esistente da modificare verso di apertura-passaggio telaio 96X215 cm
Pf1	Porta a vetri a due ante in alluminio color antracite come altri serramenti esterni-luce netta 160X300cm
Pf2	Porta a vetri ad un' anta e sopraluce fisso, in alluminio color antracite-passaggio telaio 135X220cm
F1	Finestra in alluminio color antracite, apertura a vasistas con sistema di apertura automatico - luce netta 112X139cm

PARETI

M1	Muratura interna EI 60 (22 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata, tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M2	Muratura interna EI 60 (10 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M3	Muratura interna EI 60 (9 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su faccia a vista e zoccolino in analogia a quello presente nel locale (ad esclusione pareti nelle intercaped.)
R1	Riqualificazione EI 60 di parete in laterizio forato spessore min 80mm, non intonacato sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di silicato di calcio incombustibili in classe A1
	Collarini intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio (schiuma poliuretanica, cuscinetti espansivi)

LAVORAZIONI / FINITURE

1 -Deposito (D1)	- Demolizioni (rivestimento in materiale plastico) - Pareti (rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e tinteggiatura finale)
2 -Spogliatoio personale	-Demolizioni (tramezza all'interno dello spogliatoio, pavimento compreso sottofondo e canali di ventilazione) -Pavimento (in piastrelle di grès porcellanato, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo sinili per forma alle piastrelle presenti nella restante parte del locale) -Pareti: rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione canali di ventilazione)
3 -Deposito (D2)	-Rimozione impianto a gas -Pareti (rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione tubazioni gas)
4 -Ripostiglio	-Demolizione (sopraluce a griglia) -Realizzazione bauletto, compresa rasatura e coloritura -Parete (tamponamento sopraluce) -Soffitto (ripristino della soletta piena in calcestruzzo armato: spazzolatura dei ferri arrugginiti, applicazione di malta idraulica antiritiro, rasatura, fissativo e tinteggiatura con idropittura lavabile)
5 -Loc.macch.	-Pareti (riqualificazione EI 60 delle pareti esistenti che presentano lesioni)
(*)	Rimozione cornici di marmo da tutti i varchi di accesso alla scala 1, successiva ripresa delle spalline al fine di ricostruire geometricamente il vano e tinteggiatura
(C)	Corrimano metallico tubolare Ø42 mm installato a parete mediante supporti con sella

IMPIANTI

Naspo	Cassetta naspo in nuova posizione in sostituizione dell' idrante
	Idrante
	Elettromagmete ritenuta porta tagliafuoco
F	Rilevatore di fumo
	Termosifone di profondità massima 8 cm in sostituzione del termosifone in ghisa di profondità 22 cm

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA — Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture — Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO — Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. —
N° tot. tav. —
Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

Oggetto della tavola
PIANTA PIANO SEMINTERRATO:
Progetto

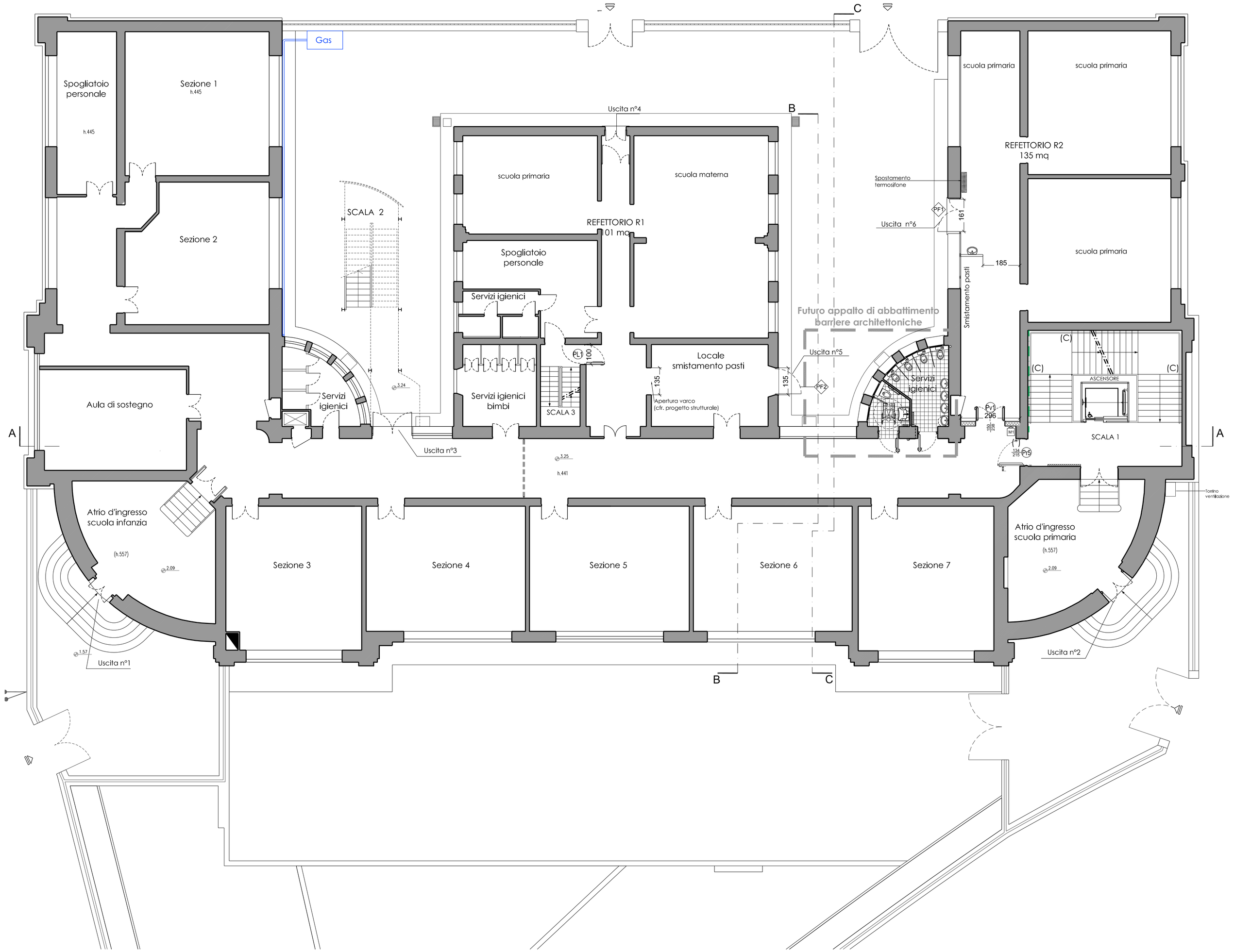
Tavola N°: 03 E-Ar

Livello Progettazione: ESECUTIVO — ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO TERRA: Progetto
Scala 1:100



VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE ERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE EI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E ELLA D.L.

LEGENDA

SERRAMENTI

Pr1	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 122X211 cm
Pr2 Pr'2	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio: 112X211 cm (Pr2) -112X201 cm (Pr'2)
Pr3	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 92X211 cm
Pr4 Pr'4	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 82X211 cm (Pr4) - 82X201 cm (Pr'4)
Pr5	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio126X211 cm
Pr6	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio182X211 cm
Pv1	Porta a vetri a due ante-vetro trasparente antinfortunistico-passaggio telaio 146X234 cm
PL1	Porta in legno esistente da modificare verso di apertura-passaggio telaio 96X215 cm
PF1	Porta a vetri a due ante in alluminio color antracite come altri serramenti esterni-luce netta 160X300cm
PF2	Porta a vetri ad un' anta e sopraluce fisso, in alluminio color antracite-passaggio telaio 135X220cm
F1	Finestra in alluminio color antracite, apertura a vasistas con sistema di apertura automatico - luce netta 112X139cm

PARETI

M1	Muratura interna EI 60 (22 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata, tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M2	Muratura interna EI 60 (10 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M3	Muratura interna EI 60 (9 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su faccia a vista e zoccolino in analogia a quello presente nel locale (ad esclusione pareti nelle intercaped.)
R1	Riqualificazione EI 60 di parete in laterizio forato spessore min 80mm, non intonacato sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di silicato di calcio incombustibili in classe A1
	Collarini intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio (schiuma poliuretanica, cuscinetti espansivi)

LAVORAZIONI / FINITURE

1 -Deposito (D1)	- Demolizioni (rivestimento in materiale plastico) - Pareti (rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e tinteggiatura finale)
2 -Spogliatoio personale	-Demolizioni (tramezza all'interno dello spogliatoio, pavimento compreso sottofondo e canali di ventilazione) -Pavimento (in piastrelle di grès porcellanato, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo sinili per forma alle piastrelle presenti nella restante parte del locale) -Pareti: rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione canali di ventilazione)
3 -Deposito (D2)	-Rimozione impianto a gas -Pareti (rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione tubazioni gas)
4 -Ripostiglio	-Demolizione (sopraluce a griglia) -Realizzazione bauletto, compresa rasatura e coloritura -Parete (tamponamento sopraluce) -Soffitto (ripristino della soletta piena in calcestruzzo armato: spazzolatura dei ferri arrugginiti, applicazione di malta idraulica antiritiro, rasatura, fissativo e tinteggiatura con idropittura lavabile)
5 -Loc.macch.	-Pareti (riqualificazione EI 60 delle pareti esistenti che presentano lesioni)
(*)	Rimozione cornici di marmo da tutti i varchi di accesso alla scala 1, successiva ripresa delle spalline al fine di ricostruire geometricamente il vano e tinteggiatura
(C)	Corrimano metallico tubolare Ø42 mm installato a parete mediante supporti con sella

IMPIANTI

Naspo	Cassetta naspo in nuova posizione in sostituizione dell' idrante
	Idrante
	Elettromagmete ritenuta porta tagliafuoco
F	Rilevatore di fumo
	Termosifone di profondità massima 8 cm in sostituzione del termosifone in ghisa di profondità 22 cm

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5

Oggetto della tavola
PIANTA PIANO TERRA:
Progetto

N° progr. tav.
N° tot. tav.
Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

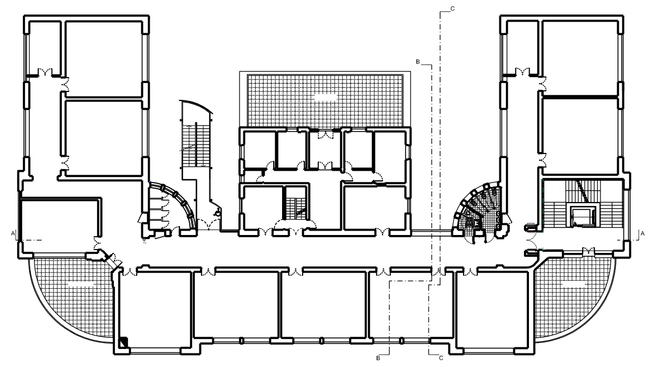
Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

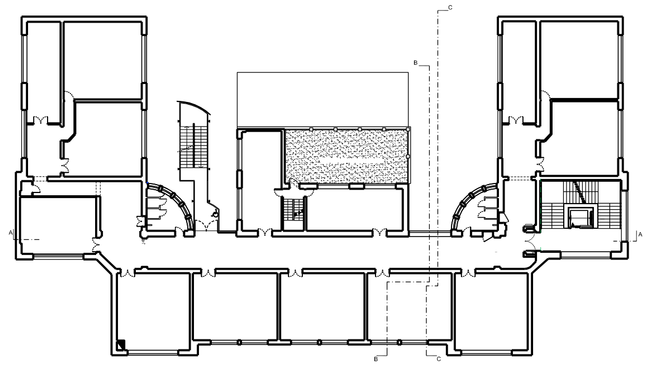
Tavola N°: 04 E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

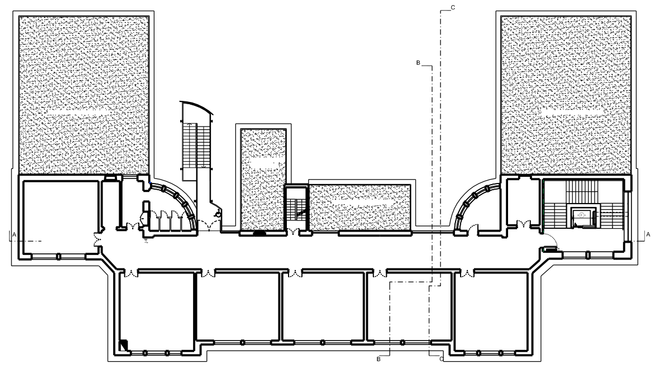
PIANTA CHIAVE - Piano 1°



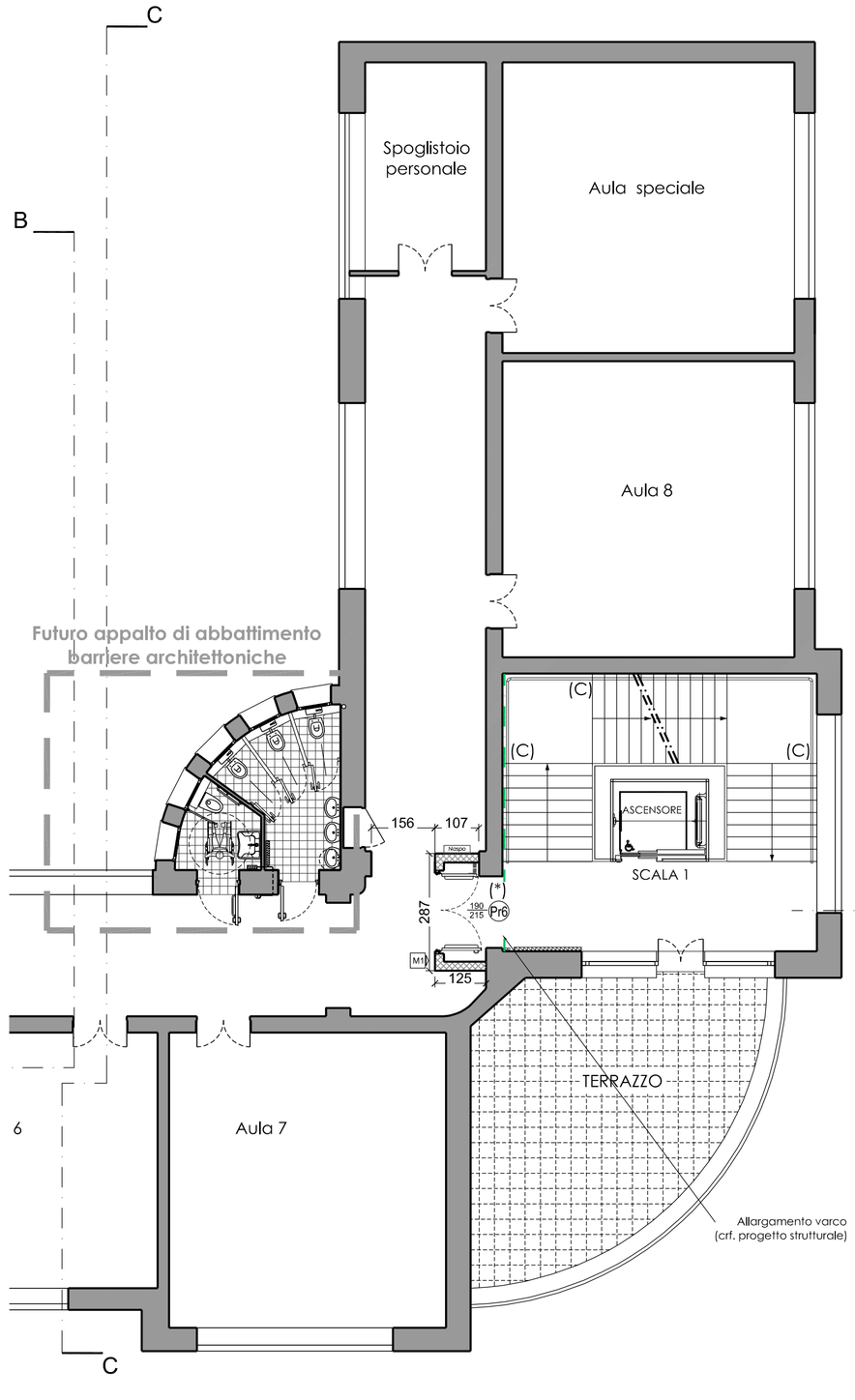
PIANTA CHIAVE - Piano 2°



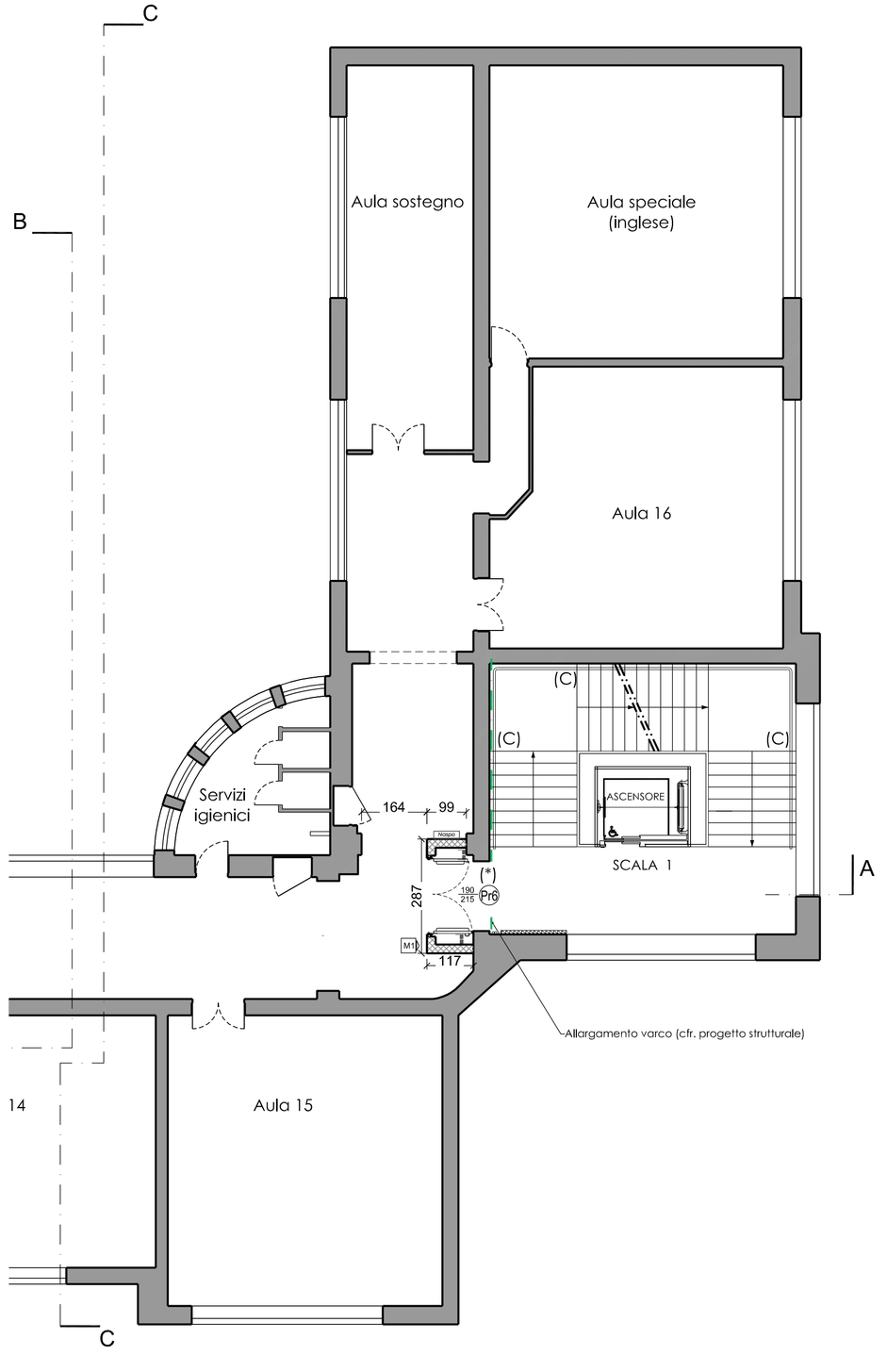
PIANTA CHIAVE - Piano 3°



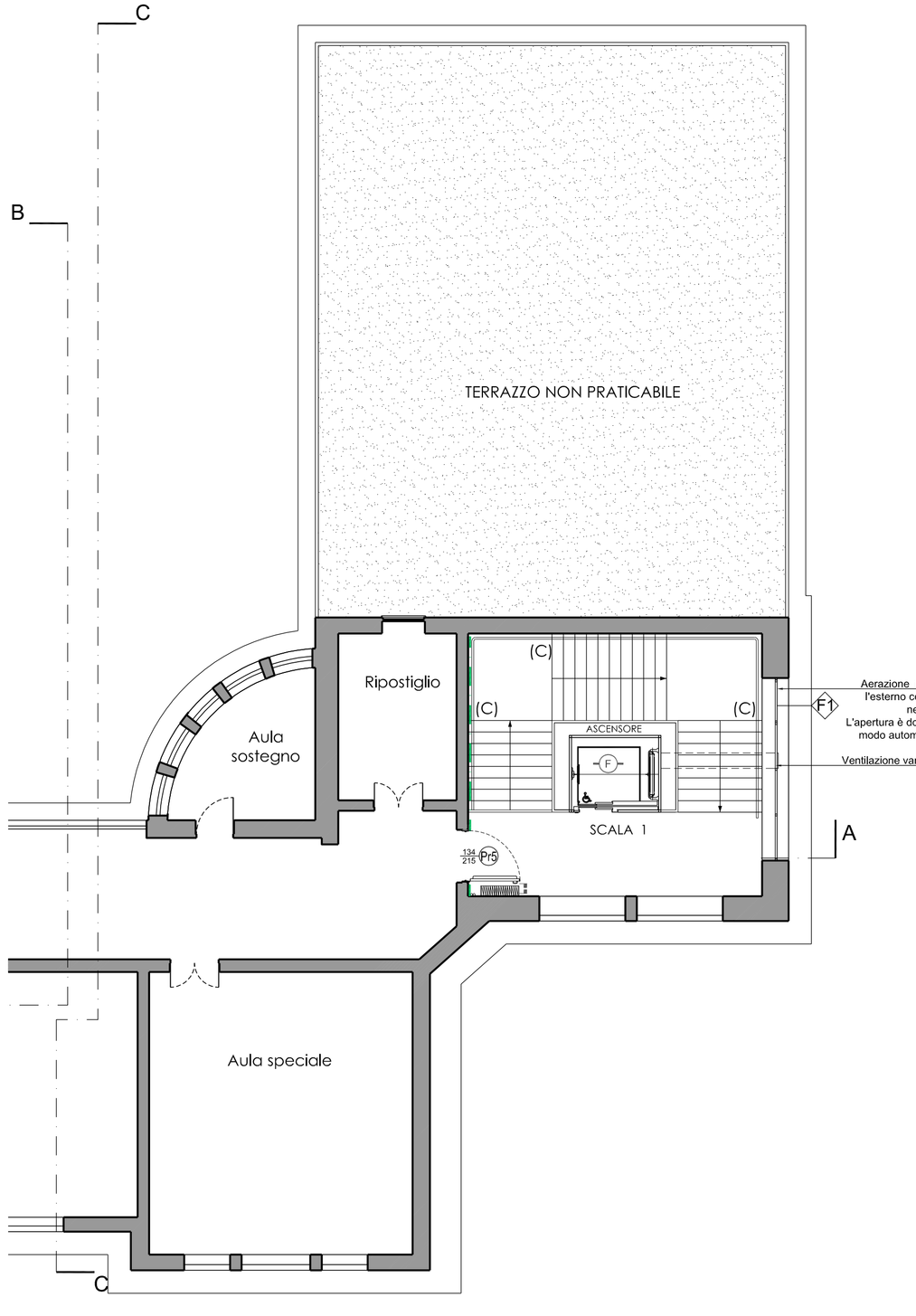
PIANTA PIANO 1°:Progetto
Scala 1:100



PIANTA PIANO 2°:Progetto
Scala 1:100



PIANTA PIANO 3°:Progetto
Scala 1:100



I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.

LEGENDA

SERRAMENTI

Pr1	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 122X211 cm
Pr2 Pr2	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio: 112X211 cm (Pr2) -112X201 cm (Pr2)
Pr3	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 92X211 cm
Pr4 Pr4	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio 82X211 cm (Pr4) - 82X201 cm (Pr4)
Pr5	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio126X211 cm
Pr6	Porta tagliafuoco EI60 - passaggio telaio182X211 cm
Pv1	Porta a vetri a due ante-vetro trasparente antinfortunistico-passaggio telaio 146X234 cm
PL1	Porta in legno esistente da modificare verso di apertura-passaggio telaio 96X215 cm
Pf1	Porta a vetri a due ante in alluminio color antracite come altri serramenti esterni-luce netta 160X300cm
Pf2	Porta a vetri ad un' anta e sopraluce fisso, in alluminio color antracite-passaggio telaio 135X220cm
F1	Finestra in alluminio color antracite, apertura a vasistas con sistema di apertura automatico - luce netta 112X139cm

PARETI

M1	Muratura interna EI 60 (22 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata, tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M2	Muratura interna EI 60 (10 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su entrambe le facce e zoccolino in analogia a quello presente nel locale
M3	Muratura interna EI 60 (9 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata e tinteggiatura su faccia a vista e zoccolino in analogia a quello presente nel locale (ad esclusione pareti nelle intercaped.)
R1	Riqualificazione EI 60 di parete in laterizio forato spessore min 80mm, non intonacato sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di silicato di calcio incombustibili in classe A1
	Collarini intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio (schiuma poliuretanica, cuscinetti espansivi)

LAVORAZIONI / FINITURE

1 -Deposito (D1)	- Demolizioni (rivestimento in materiale plastico) - Pareti (rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e tinteggiatura finale)
2 -Spogliatoio personale	-Demolizioni (tramezza all'interno dello spogliatoio, pavimento compreso sottofondo e canali di ventilazione) -Pavimento (in piastrelle di grès porcellanato, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo sinili per forma alle piastrelle presenti nella restante parte del locale) -Pareti: rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione canali di ventilazione)
3 -Deposito (D2)	-Rimozione impianto a gas -Pareti (rasatura con idrostucco, successiva carteggiatura, fissativo e tinteggiatura a seguito rimozione tubazioni gas)
4 -Ripostiglio	-Demolizione (sopraluce a griglia) -Realizzazione bauletto, compresa rasatura e coloritura -Parete (tamponamento sopraluce) -Soffitto (ripristino della soletta piena in calcestruzzo armato: spazzolatura dei ferri arrugginiti, applicazione di malta idraulica antiritiro, rasatura, fissativo e tinteggiatura con idropittura lavabile)
5 -Loc.macch	-Pareti (riqualificazione EI 60 delle pareti esistenti che presentano lesioni)
(*)	Rimozione cornici di marmo da tutti i varchi di accesso alla scala 1, successiva ripresa delle spalline al fine di ricostruire geometricamente il vano e tinteggiatura
(C)	Corrimano metallico tubolare Ø42 mm installato a parete mediante supporti con sella

IMPIANTI

Naspo	Cassetta naspo in nuova posizione in sostituizione dell' idrante
	Idrante
	Elettromagmete ritenuta porta tagliafuoco
F	Rilevatore di fumo
	Termosifone di profondità massima 8 cm in sostituzione del termosifone in ghisa di profondità 22 cm

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola
PIANTA PIANI 1°, 2° e 3°:
Progetto

Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

Tavola N°
05
E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

SEZIONE A-A: Progetto
Scala 1:100

PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Progetto
Scala 1:100

SEZIONE B-B: Progetto
Scala 1:100

SEZIONE C-C:Progetto
Scala 1:100

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola
SEZIONI A-A, C-C e D-D - PROSPETTO su via Botticelli: Progetto

Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

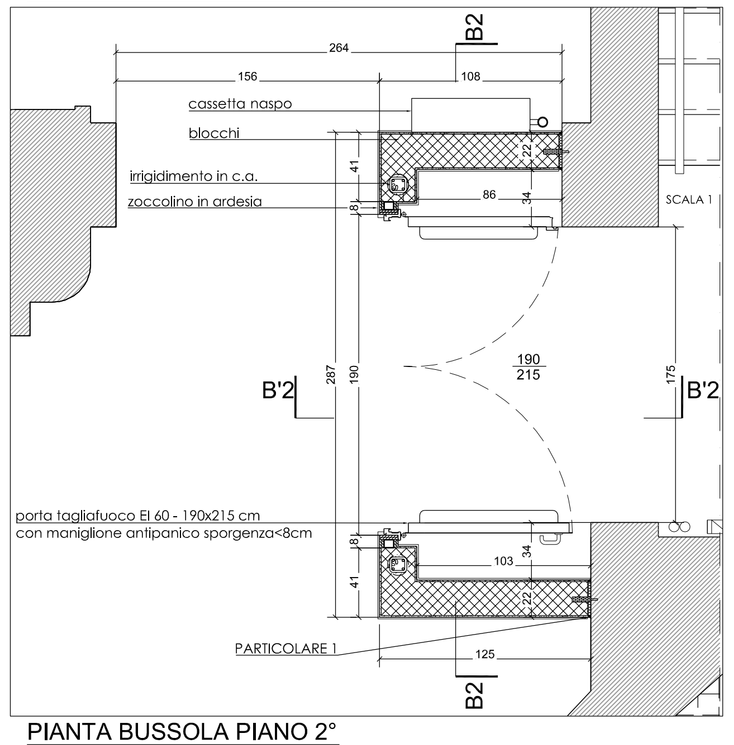
Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

Tavola N°: 06 E-Ar

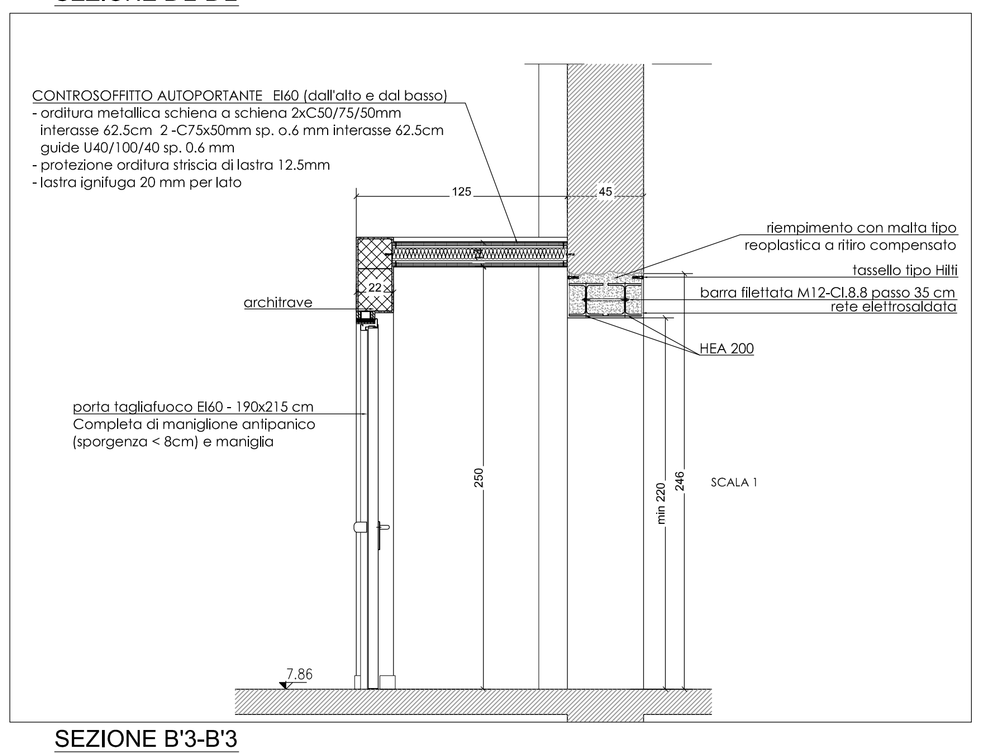
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

BUSSOLE DI ACCESSO SCALA 1 - PIANI 1° E 2° (RESISTENZA AL FUOCO EI60)

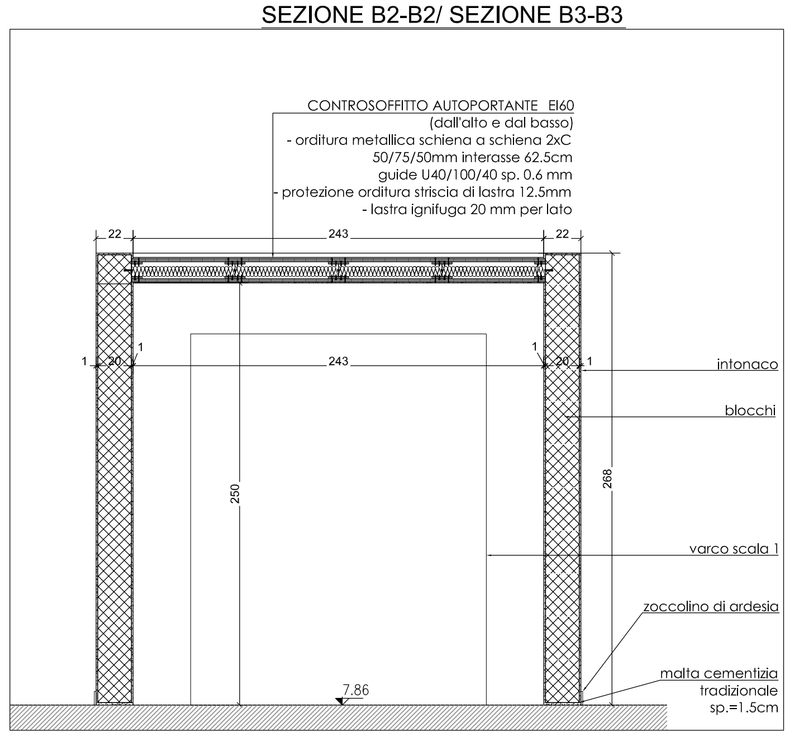
PIANTA BUSSOLA PIANO 1°



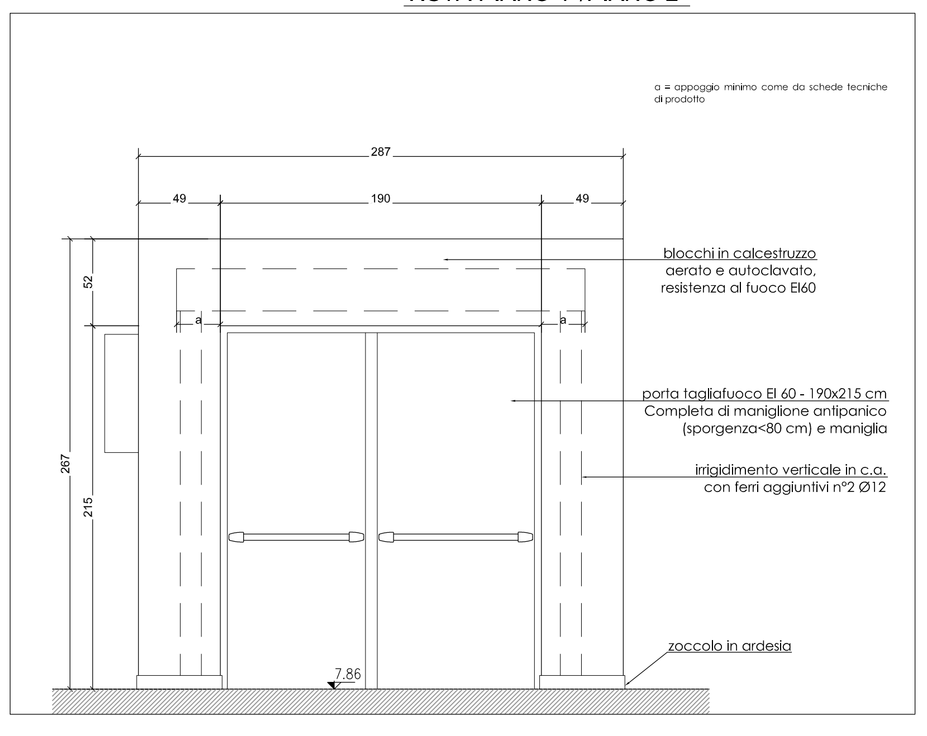
SEZIONE B'2-B'2



SEZIONE B2-B2/ SEZIONE B3-B3

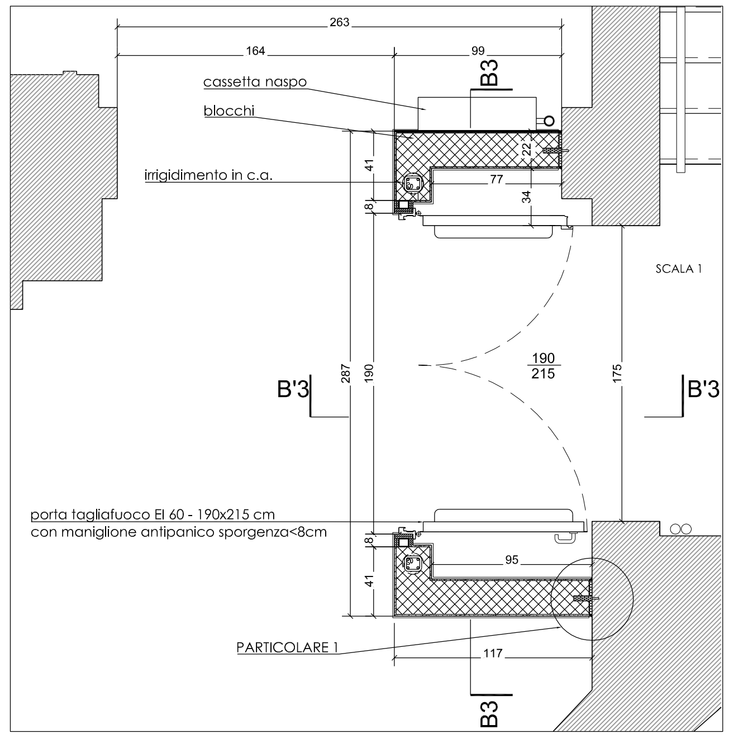


VISTA PIANO 1°/PIANO 2°

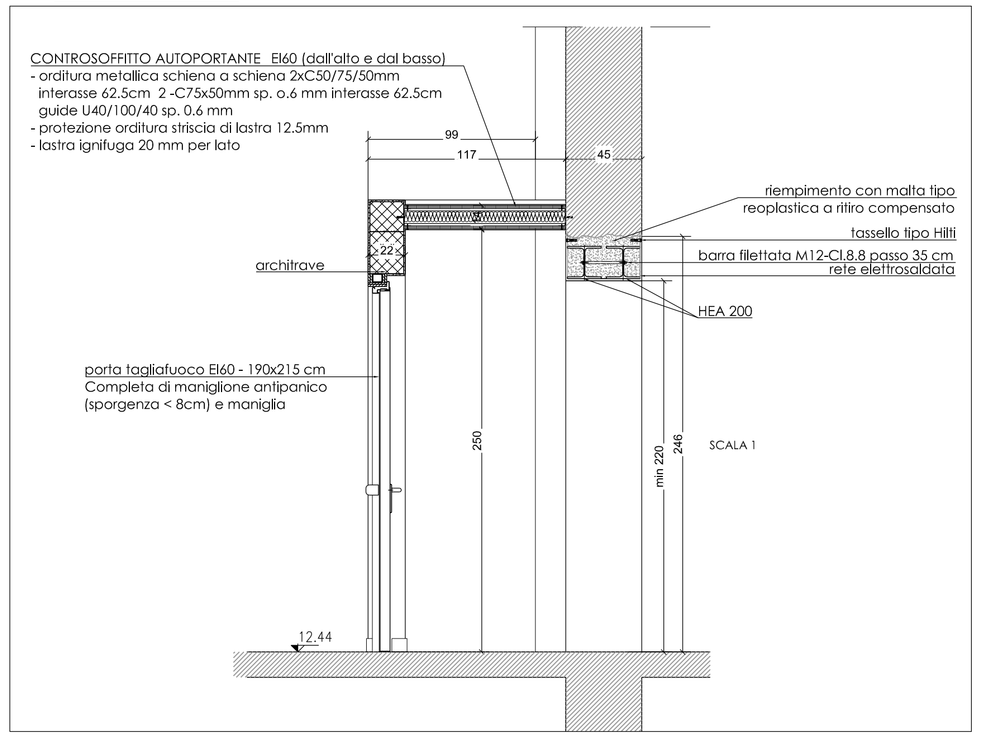


I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.

PIANTA BUSSOLA PIANO 2°

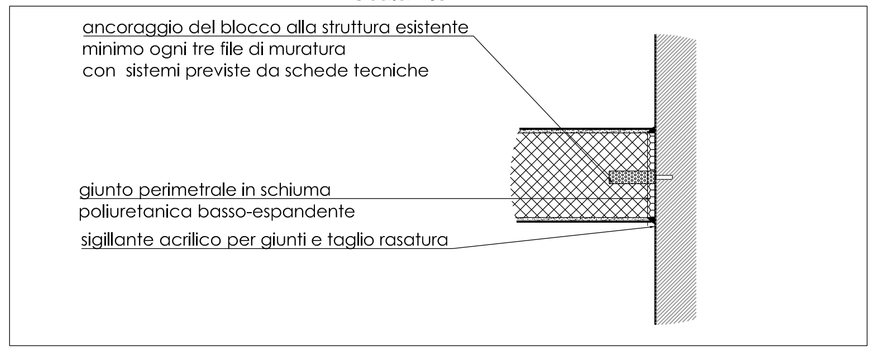


SEZIONE B'3-B'3



PARTICOLARE 1: Fissaggio parete in blocchi su muro portante

Scala 1:5

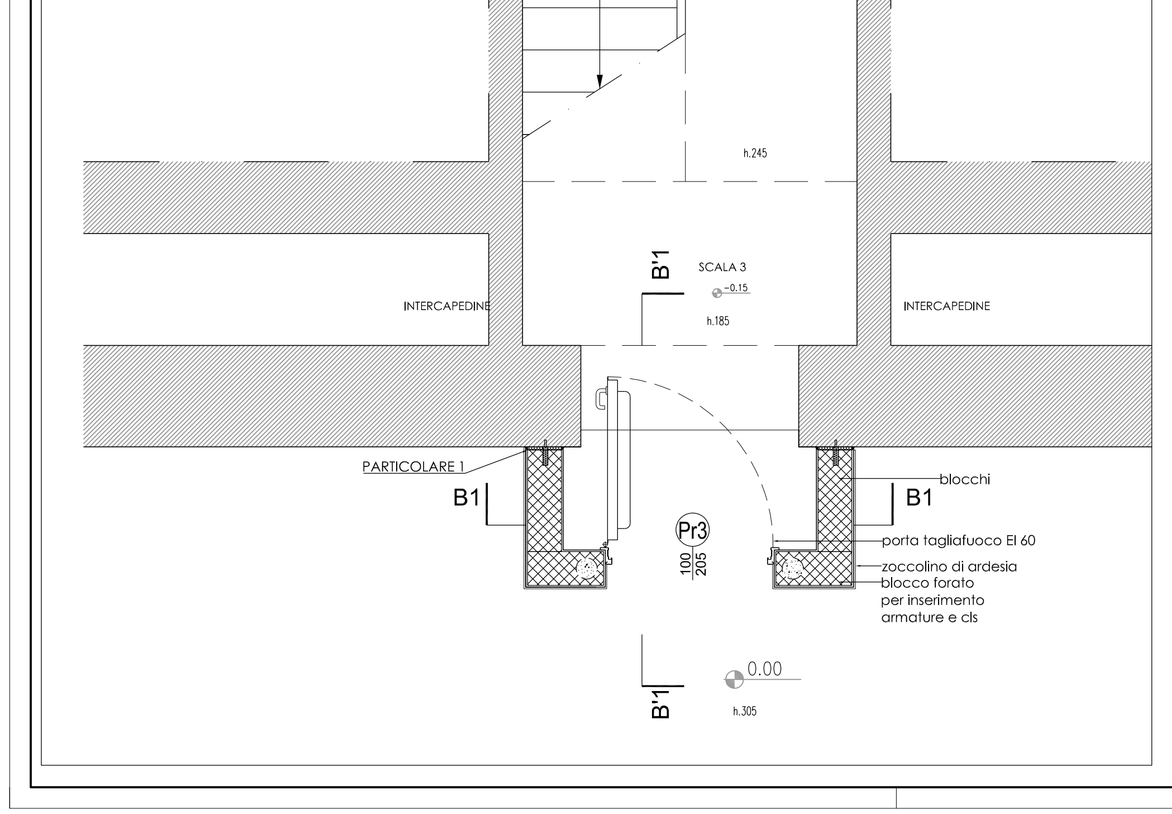


blocchi e architravi armati
in calcestruzzo aerato e autoclavato-
resistenza al fuoco EI60

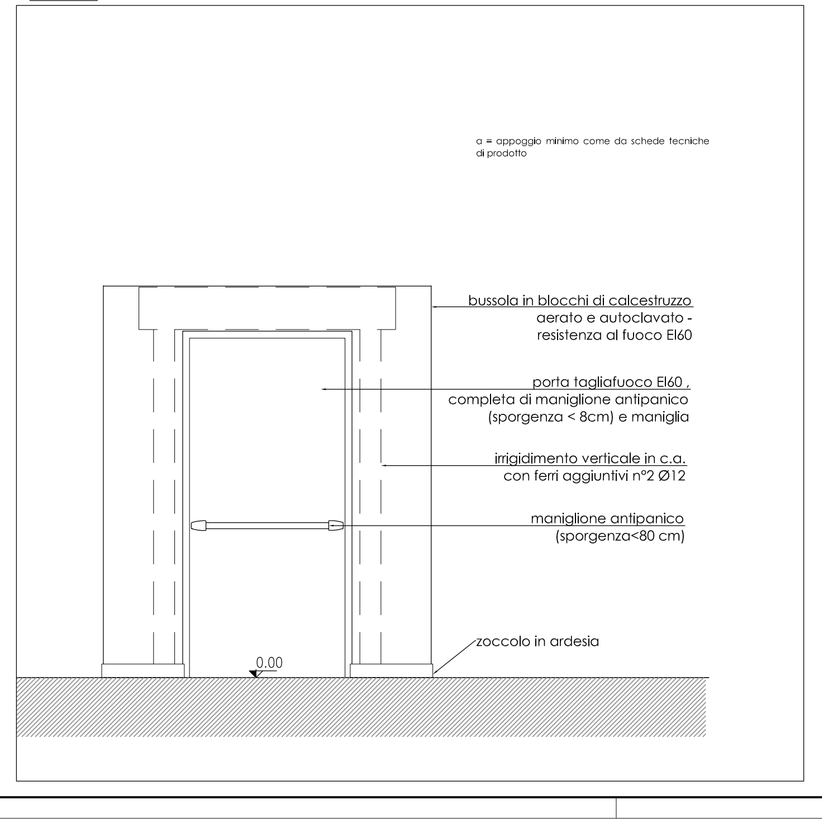
Tutte le tipologie di pareti e le dimensioni indicate
andranno verificate in fase di cantiere

BUSSOLA DI ACCESSO SCALA 3 - PIANO SEMINTERRATO (RESISTENZA AL FUOCO EI60)

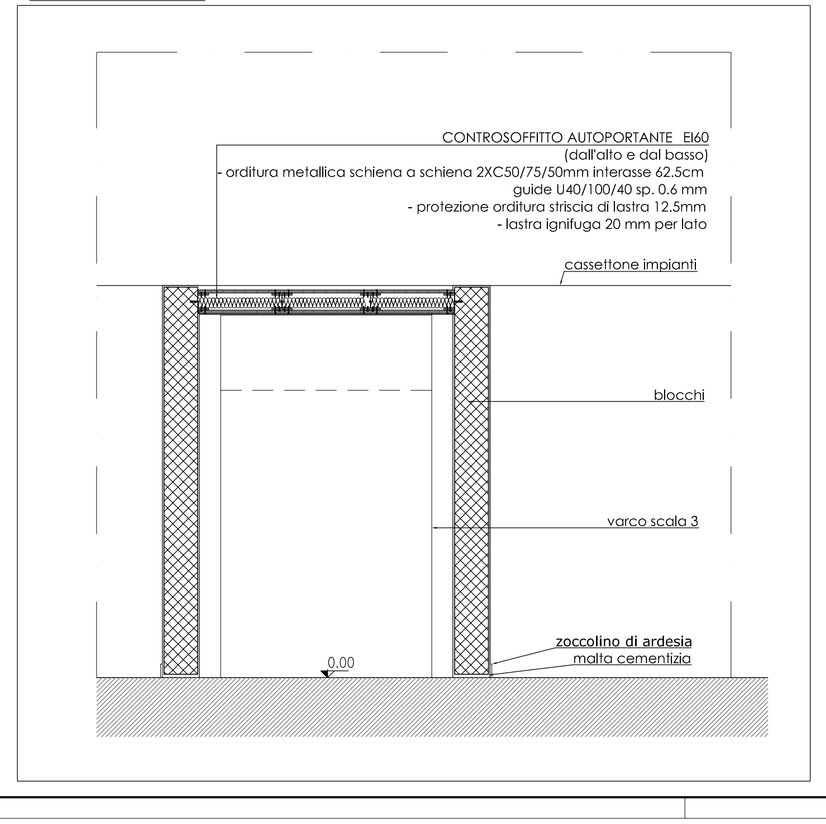
PIANTA BUSSOLA PIANO SEMINTERRATO



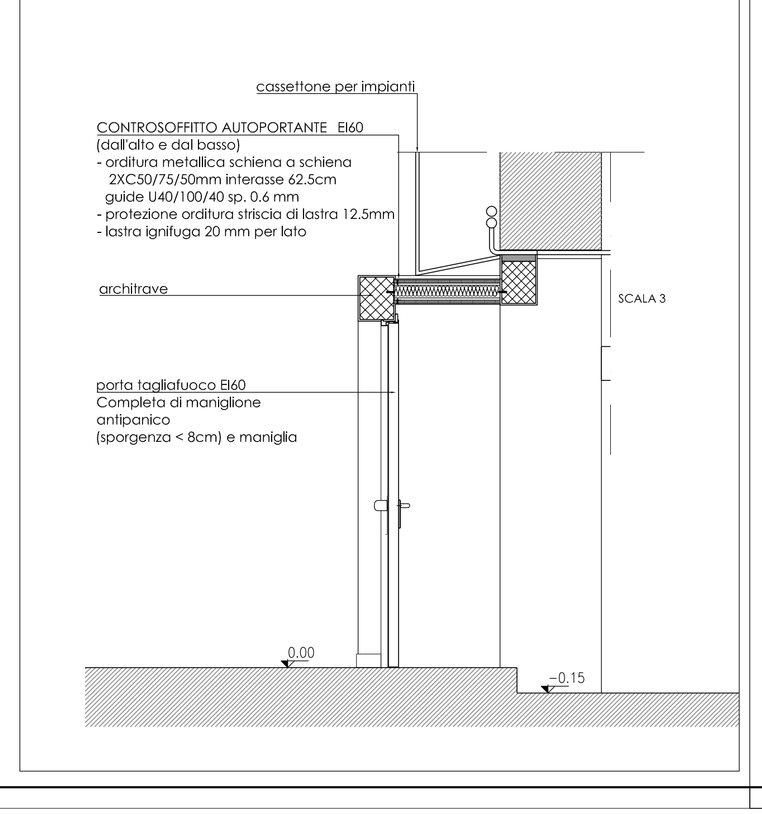
VISTA



SEZIONE B1-B1



SEZIONE B'1-B'1



01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. — N° tot. tav.

Oggetto della tavola
PARTICOLARI NUOVE BUSSOLE:
Piano 1SS
Piani 1° e 2°

Scala: 1:25
Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO — ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice Identificativo tavola

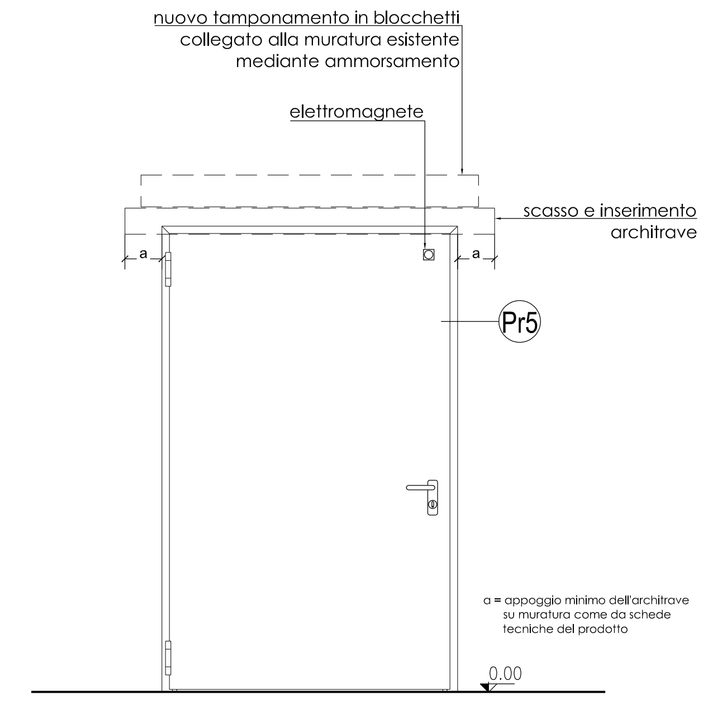
Tavola N°: 07 E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI DI QUESTO CONTRATTO SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

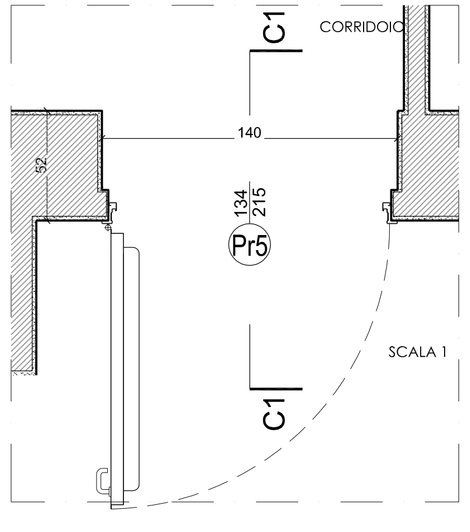
I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.

PORTA CAPOSCALA PIANO 1°SS

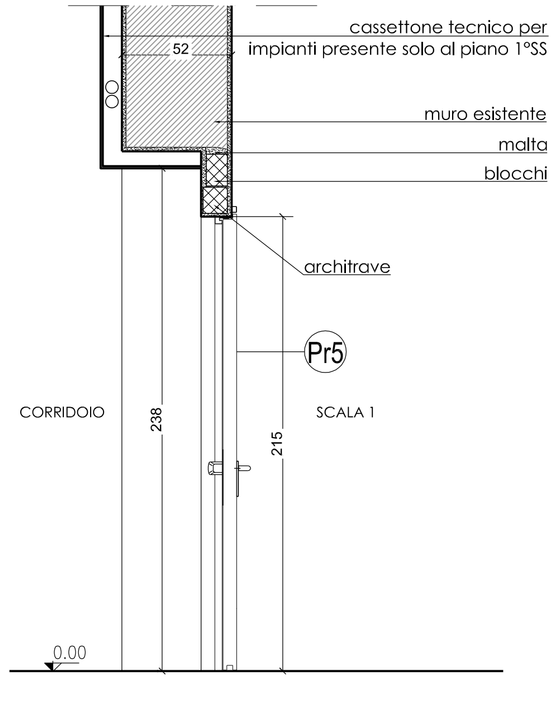
Vista



Pianta

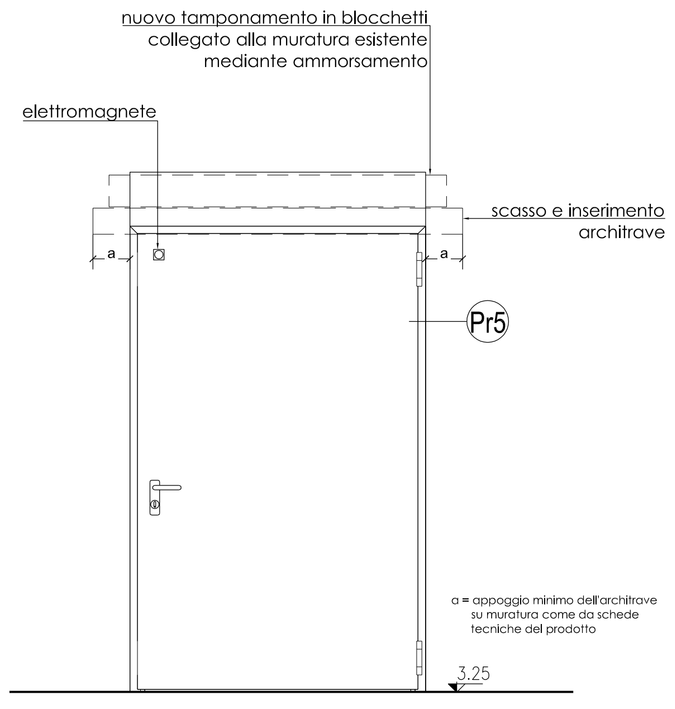


Sezione C1-C1

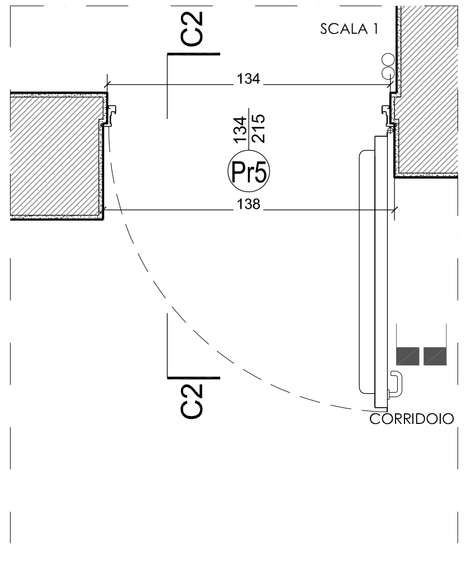


PORTA CAPOSCALA PIANO TERRA

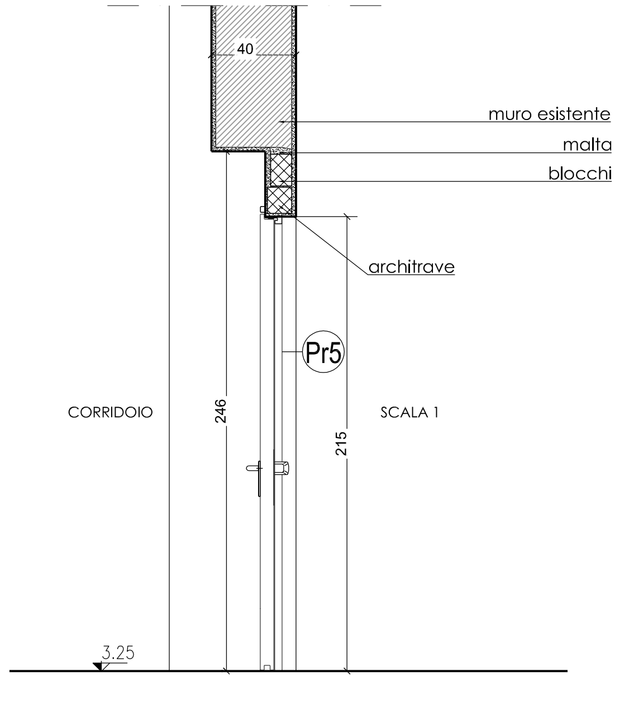
Vista



Pianta

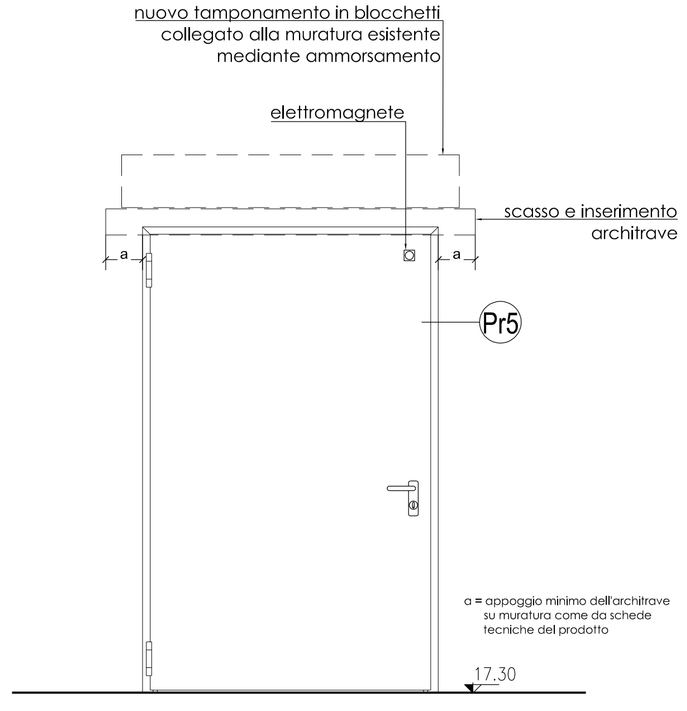


Sezione C2-C2

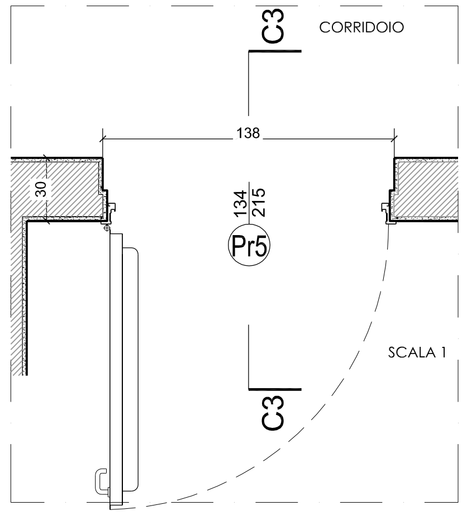


PORTA CAPOSCALA PIANO3°

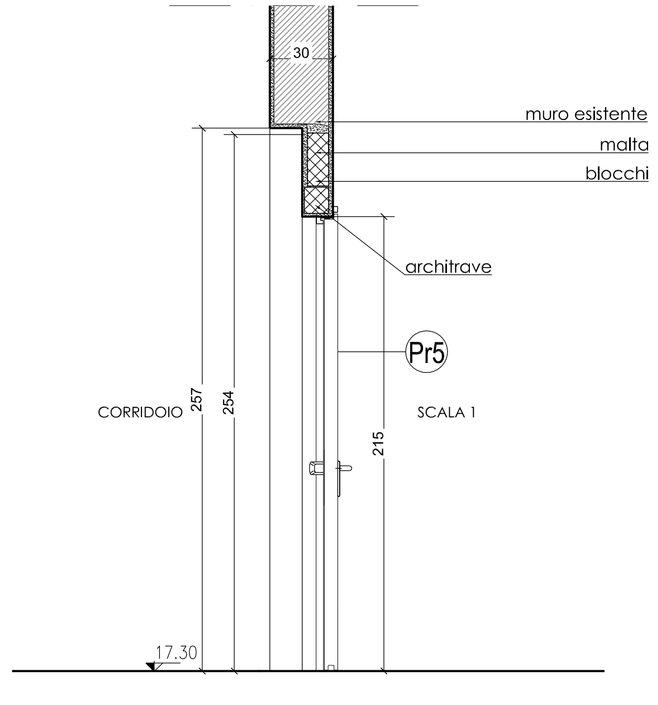
Vista



Pianta

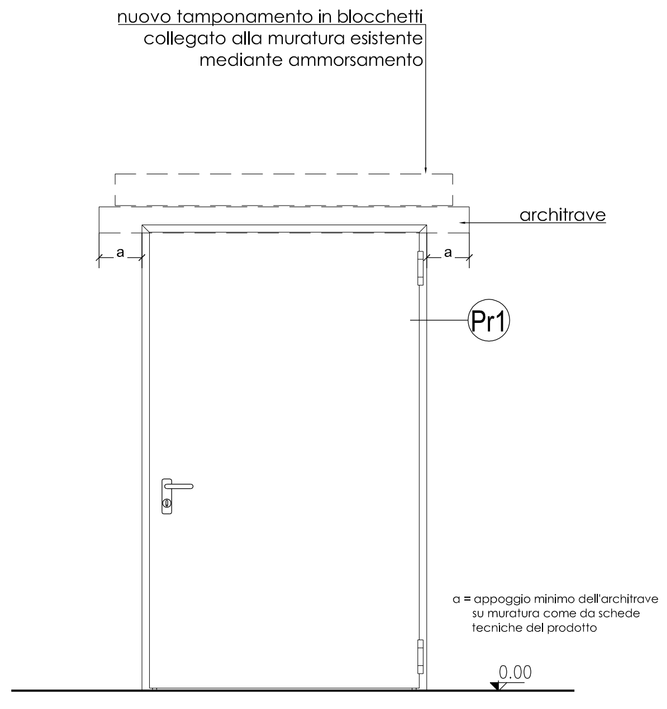


Sezione C3-C3

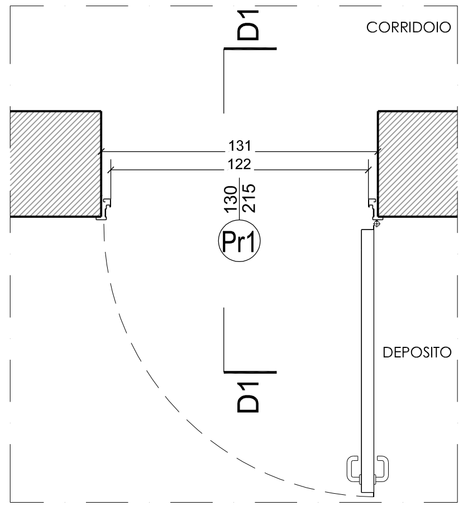


PORTA TIPO DEPOSITI E RIP. PIANO 1°SS

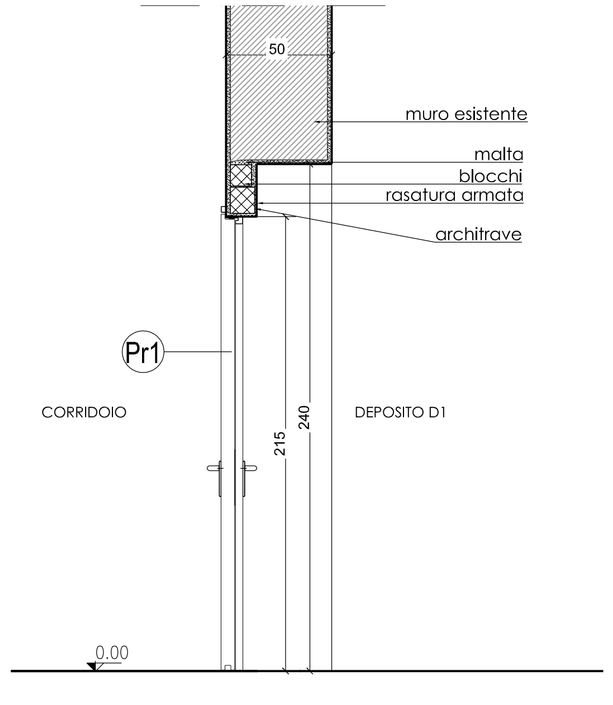
Vista



Pianta

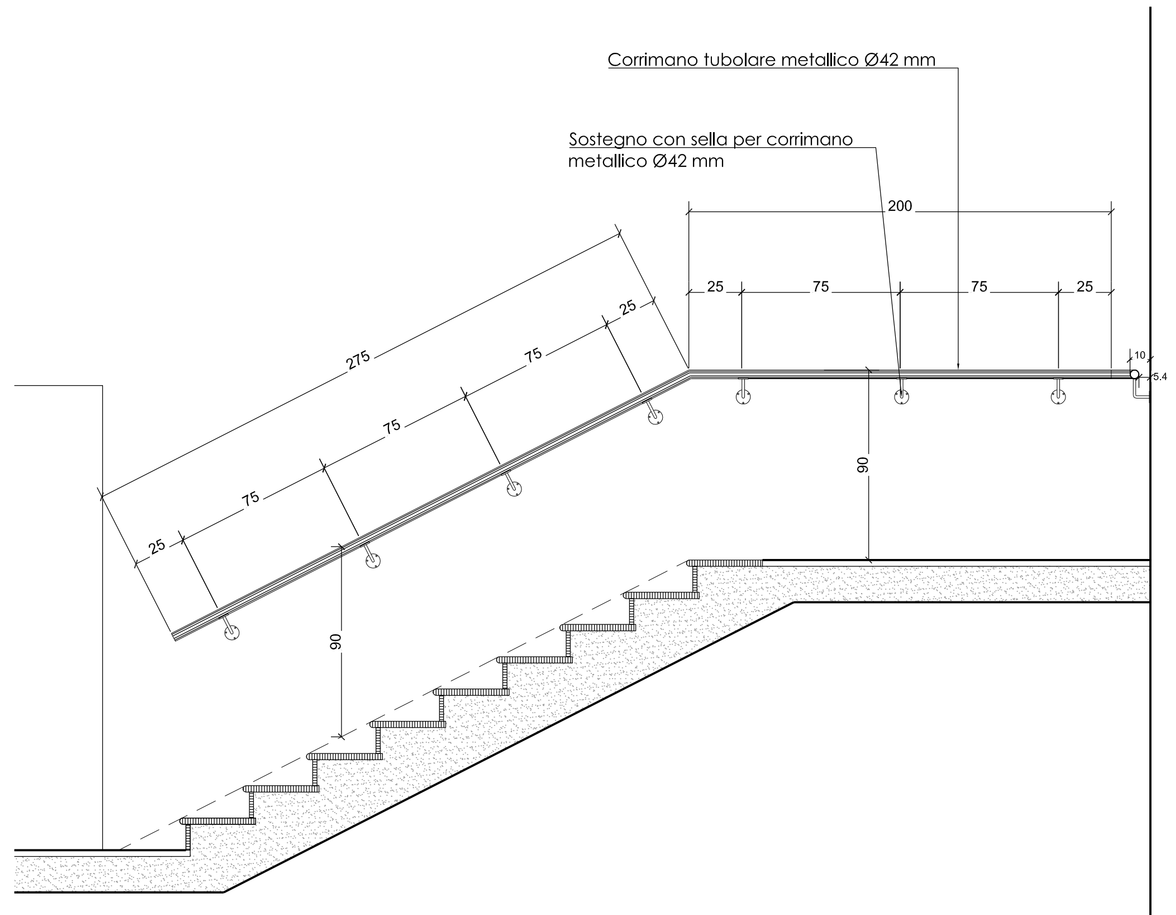


Sezione D1-D1



NUOVO CORRMINANO SCALA 1

VISTA



1) ESECUZIONE NELLA MURATURA DI TRACCIA ORIZZONTALE DI PROFONDITÀ E ALTEZZA SUFFICIENTE AD INSERIRE L'ARCHITRAVE;
2) PREPARAZIONE DEL PIANO DI ALLETTAMENTO ARCHITRAVE CON MALTA , AVENDO CURA DI OTTENERE UNA SUPERFICIE DI APPOGGIO PERFETTAMENTE ORIZZONTALE;

blocchi e architravi armati
in calcestruzzo aerato e autoclavato-
resistenza al fuoco EI60

Tutte le tipologie di pareti e le dimensioni indicate andranno verificate in fase di cantiere

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera V

Quartiere Rivarolo 5

N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola
PARTICOLARI:
PORTE TAGLIAFUOCO ai Piani 1°SS, TERRA e 3°
CORRIMANO SCALA PRINCIPALE

Scala 1:20

Data Maggio 2021

Tavola N°
08
E-Ar

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE 20523

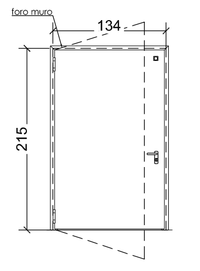
Codice CUP B39E20000420005

Codice Identificativo tavola

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

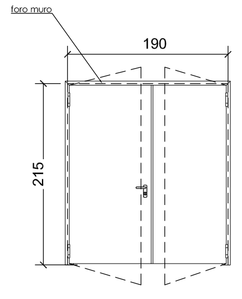
SERRAMENTI INTERNI

PIANO 3°



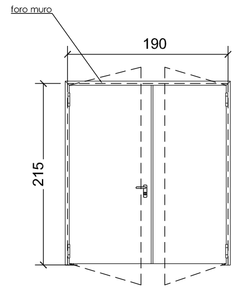
Pr5 N°1 Tipo Pr5- Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglia dotata serratura, maniglione antipanico (sporgenza < 8 cm) ed elettromagneti

PIANO 2°



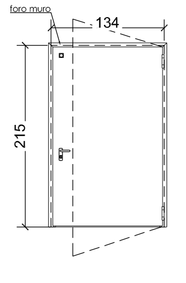
Pr6 N°1 Tipo Pr6 - Porta tagliafuoco EI 60
a due ante assimetrico con maniglione antipanico (sporgenza < 8 cm), maniglia ed elettromagneti

PIANO 1°

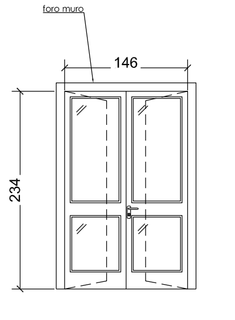


Pr6 N°1 Tipo Pr6 - Porta tagliafuoco EI 60
a due ante assimetrico con maniglione antipanico (sporgenza < 8 cm), maniglia ed elettromagneti

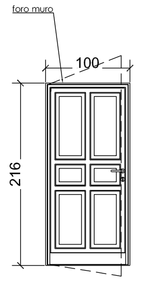
PIANO TERRA



Pr5 N°1 Tipo Pr5- Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglia dotata serratura, maniglione antipanico (sporgenza < 8 cm) ed elettromagnete

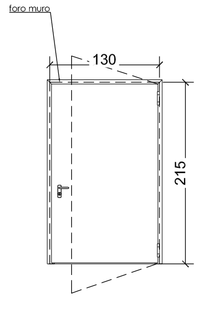


Pv1 N°1 Tipo Pv1 - Porta metallica a vetri
a due ante in vetro antinfortunistico con maniglione antipanico e maniglia

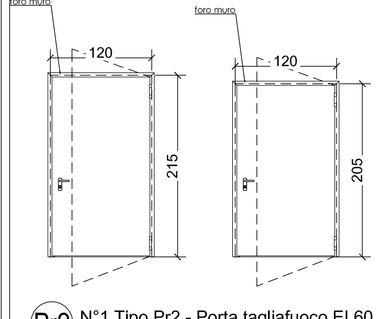


PL1 N°1 Tipo PL1 - Porta in legno esistente ad un'anta da modificarne il senso di apertura
- modifica del senso di apertura mantendo il decoro verso il corridoio
- inserimento nuovo telaio fisso per battuta e sagomatura anta
- installazione esterna del maniglione antipanico

PIANO SEMINTERRATO

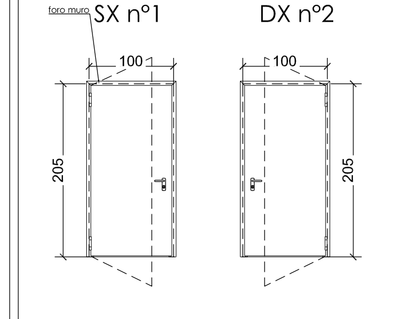


Pr1 N°4 Tipo Pr1- Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura

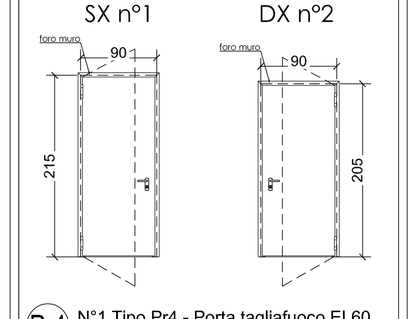


Pr2 N°1 Tipo Pr2 - Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura(H=215cm)

Pr'2 N°1 Tipo Pr2 - Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura(H=205cm)

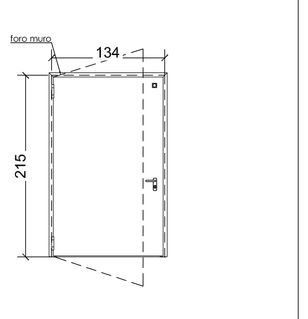


Pr3 N°3 Tipo Pr3- Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura (H=215cm)



Pr4 N°1 Tipo Pr4 - Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura (H=215cm)

Pr'4 N°2 Tipo Pr'4 - Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglie e serratura (H=205 cm)



Pr5 N°1 Tipo Pr5- Porta tagliafuoco EI 60
ad un' anta con maniglia dotata serratura, maniglione antipanico (sporgenza < 8 cm) ed elettromagneti

LEGENDA

XN ○ Serramenti interni ◇ Serramenti esterni
X= tipo serramento (Pr= porta EI, Pv=porta a vetri, PL=porta di legno, Pf= porta finestra esterna, F= finestra)
N= numero progressivo per tipo

XN

N. B. :

1. I SERRAMENTI ESTERNI SONO DISEGNATI VISTI DALL'ESTERNO
   LE PORTE SONO DISEGNATE CON SENSO DI APERTURA A TIRARE.

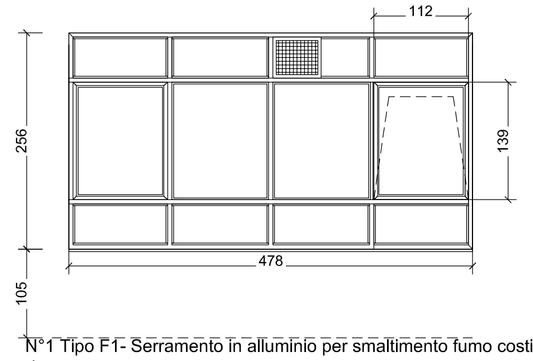
   FINESTRE E PORTEFINESTRE ESTERNE A TAGLIO TERMICO DI PROFILATI DI ALLUMINIO ESTRUSO VERNICIATO CON TIPOLOGIA E COLORE ANALOGHI A QUELLI ESISTENTE.
   LA VETRATURA DEL SERRAMENTO SARA' COMPOSTA DA:
   - VETRO INTERNO DI SICUREZZA 2(b)2 SECONDO UNI EN 12600
   - CAMERA CON ARGON 90%
   - VETRO ESTERNO DI SICUREZZA 2(b)2 SECONDO UNI EN 12600
   I SERRAMENTI DEVONO RIENTRARE NEI PARAMETRI DI QUANTO PREVISTO NELLA E.N. 331/06 E L.R. LIGURIA 22/2007

2. PORTA A VETRI INTERNA, REALIZZATA IN ALLUMINIO E DOTATA DI CRISTALLI DI SICUREZZA.

Le dimensioni dei fori riportati e i tipi di ancoraggio sono indicative e andranno verificate e concordate con la D.L. e la ditta produttrice delle porte

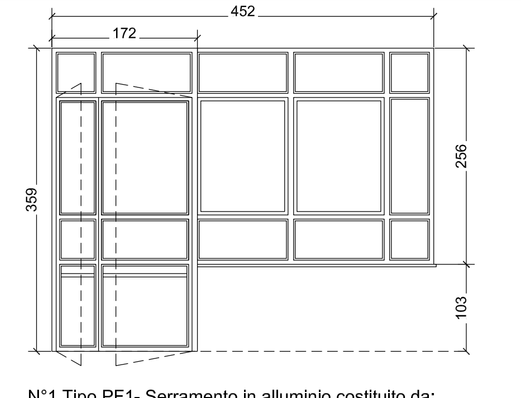
SERRAMENTI ESTERNI

P. 3°

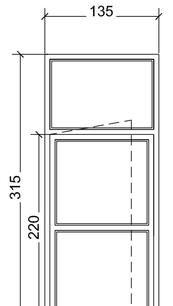


F1 N°1 Tipo F1- Serramento in alluminio per smaltimento fumo costituito da:
sostituzione anta verticale estistente con altra ad apertura a vasistas verso l'esterno con staffa di supporto ancorata al serramento, cilindro pneumatico ad azionamento pneumatico. Superficie netta pari a 1mq.
Colore antracite come gli altri serramenti esterni

P. TERRA



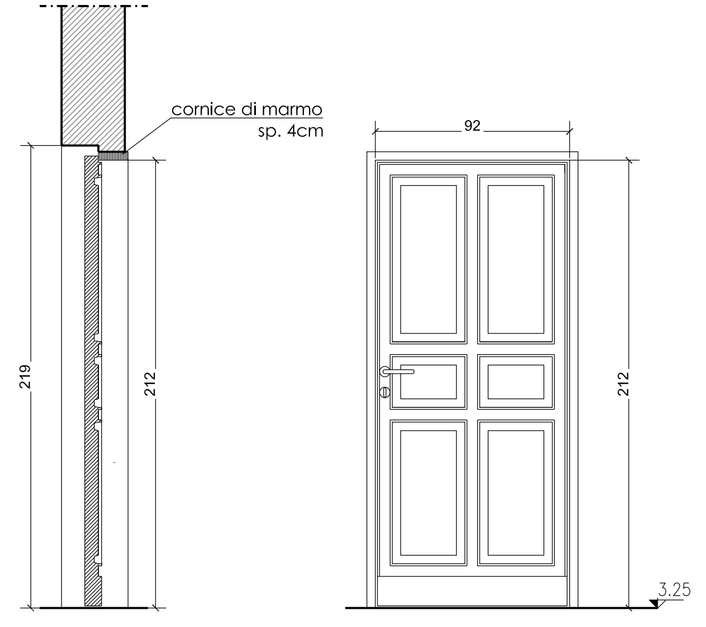
PF1 N°1 Tipo PF1- Serramento in alluminio costituito da:
Porta a vetri a due ante con maniglione antipanico, due finestre ad un'anta a ribalta, nove specchiature fisse
Colore antracite come gli altri serramenti esterni



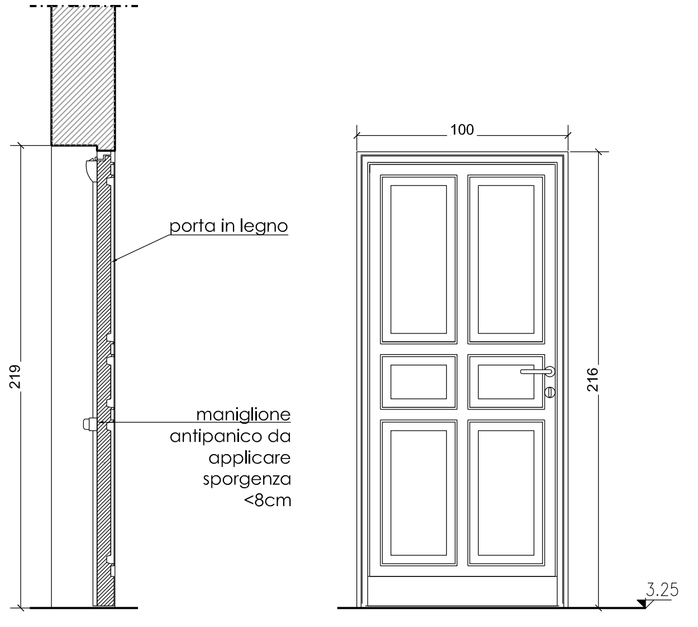
PF2 N°1 Tipo PF2 - Serramento in alluminio costituito da:
Porta a vetri ad un'anta con maniglione antipanico sporgenza < 8cm e sopraluce fisso
Colore antracite come gli altri serramenti esterni

PORTA SCALA 3 - PIANO TERRA

Rilievo



Progetto



Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. | N° tot. tav.

Oggetto della tavola: ABACO SERRAMENTI

Scala: 1:50
Data: Maggio 2021

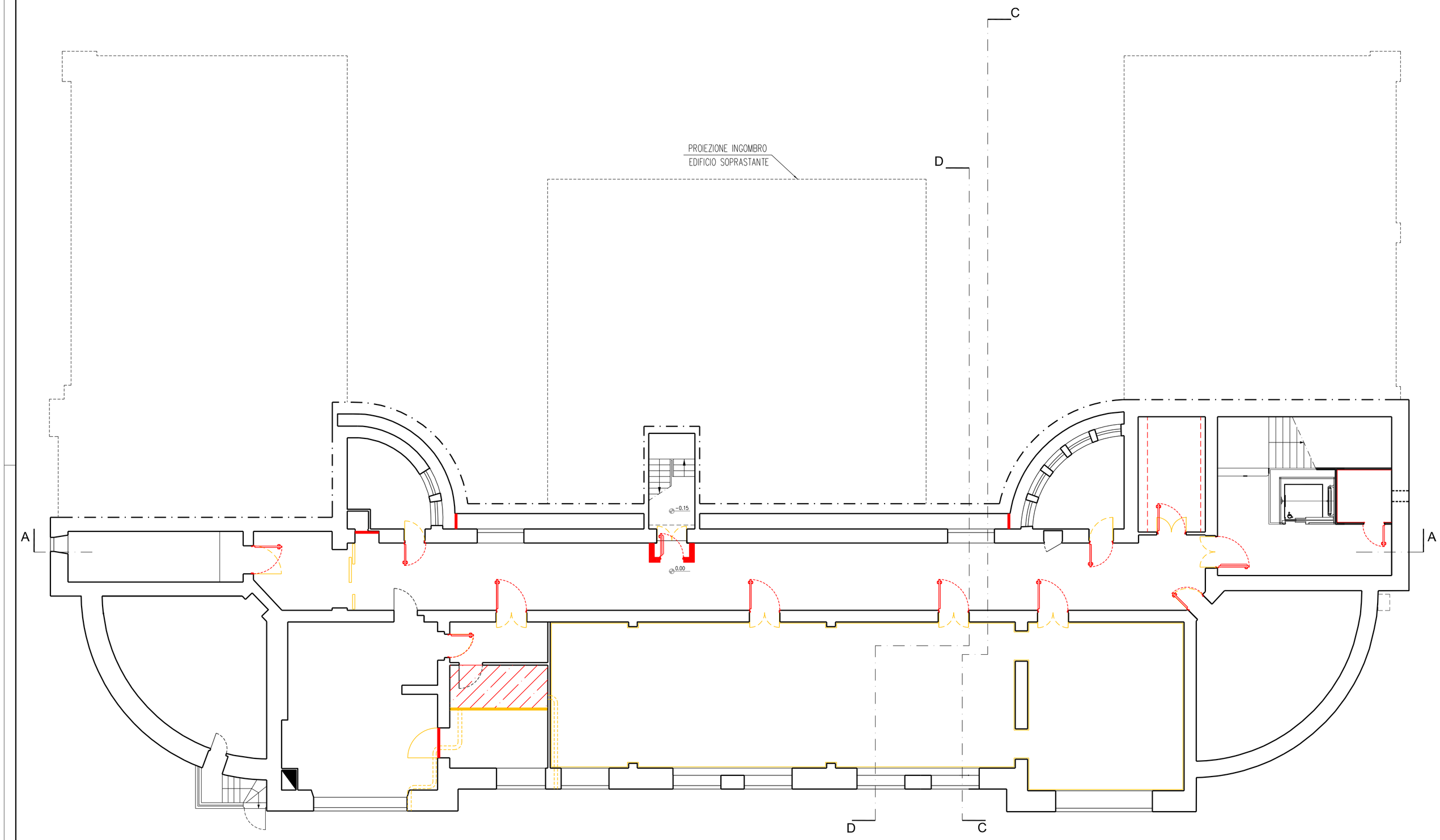
Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice Identificativo tavola

Tavola N°: 09 E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Raffronto
Scala 1:100



Costruito sezionato

Demolito sezionato

Costruito in vista

Demolito in vista

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

Oggetto della tavola
PIANTA PIANO SEMINTERRATO:
Raffronto

N° progr. tav.	N° tot. tav.

Scala: 1:100

Data: Maggio 2021

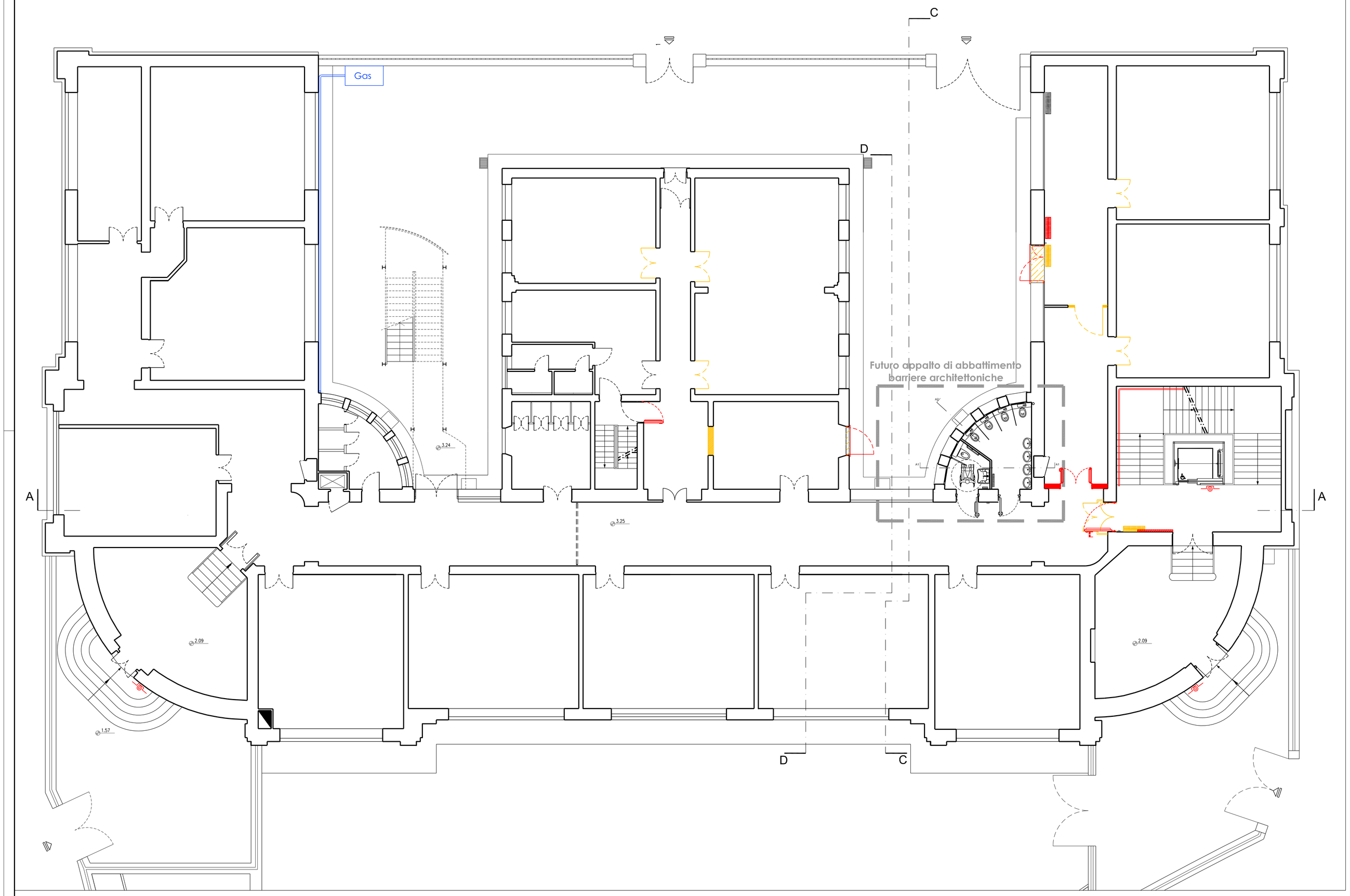
Tavola N°: 10 E-Ar

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO SEMINTERRATO:Raffronto
Scala 1:100



Costruito sezionato

Demolito sezionato

Costruito in vista

Demolito in vista

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

Oggetto della tavola
PIANTA PIANO TERRA:
Raffronto

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Scala: 1:100

Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523

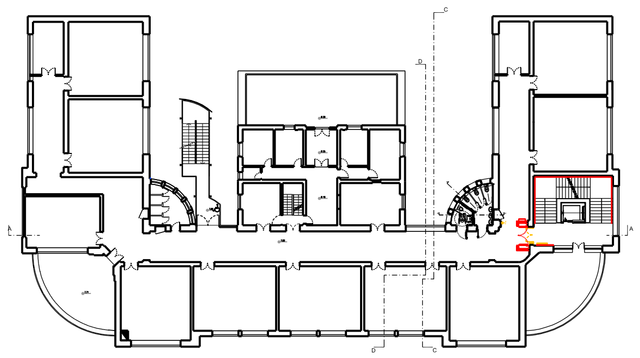
Codice CUP: B39E20000420005

Codice identificativo tavola

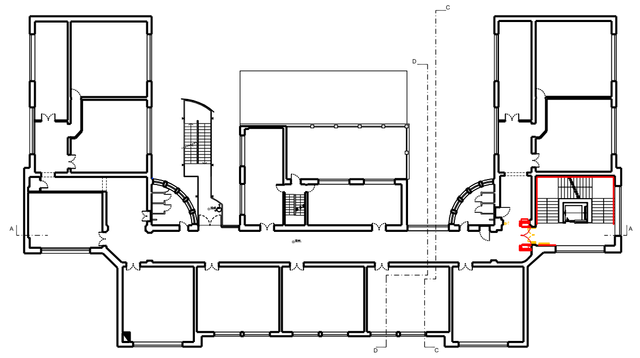
Tavola N°: 11 E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

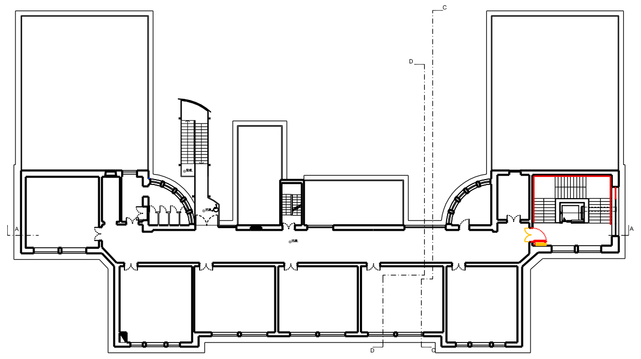
PIANTA CHIAVE - Piano 1°



PIANTA CHIAVE - Piano 2°



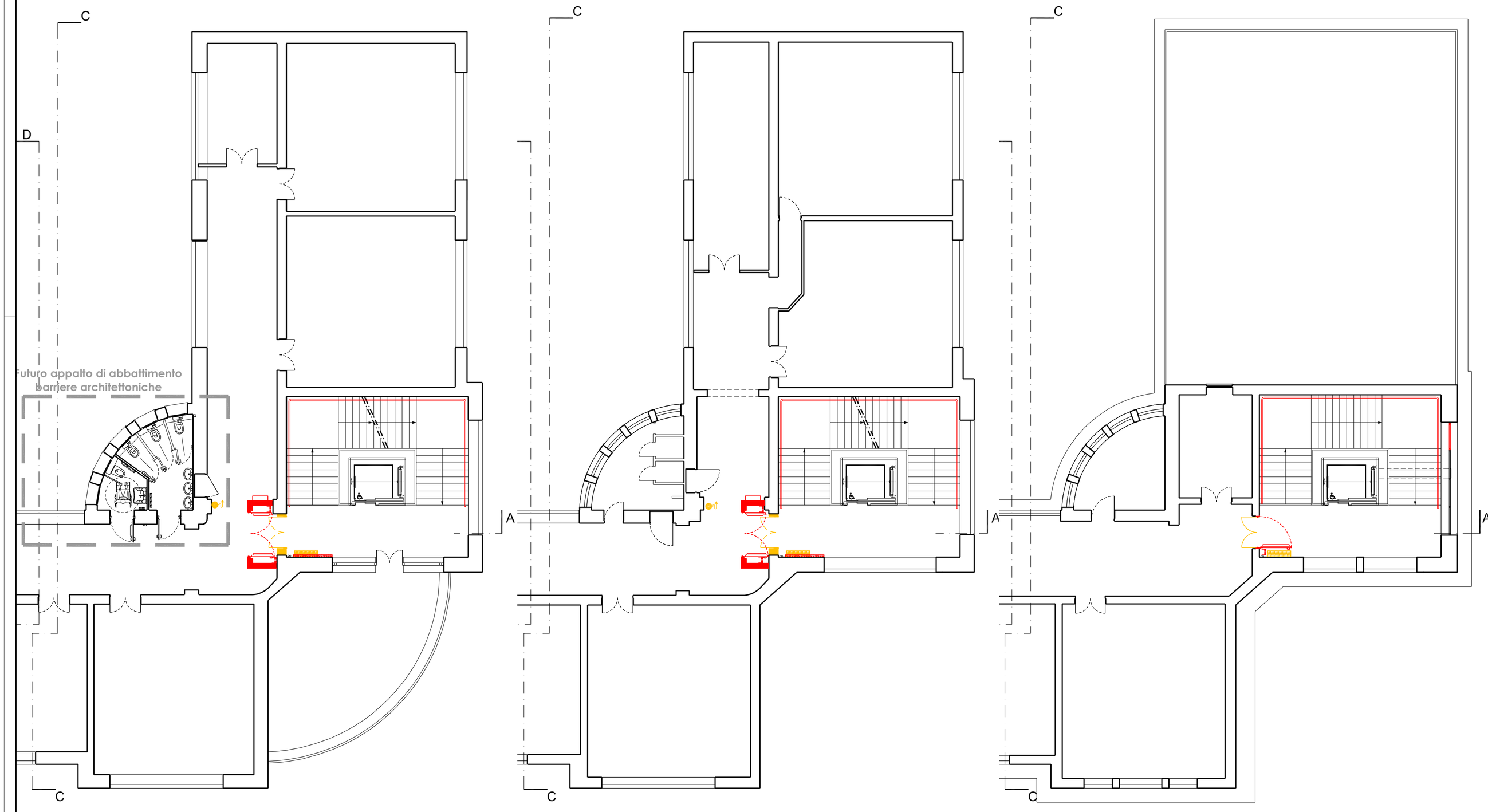
PIANTA CHIAVE - Piano 3°



PIANTA PIANO 1°:Raffronto
Scala 1:100

PIANTA PIANO 2°: Raffronto
Scala 1:100

PIANTA PIANO 3°:Raffronto
Scala 1:100



Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA — Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture — Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO — Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5

Oggetto della tavola
PIANTA PIANI 1°, 2° e 3°:
Raffronto

N° progr. tav.:
N° tot. tav.:
Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

Tavola N°: 12 E-Ar

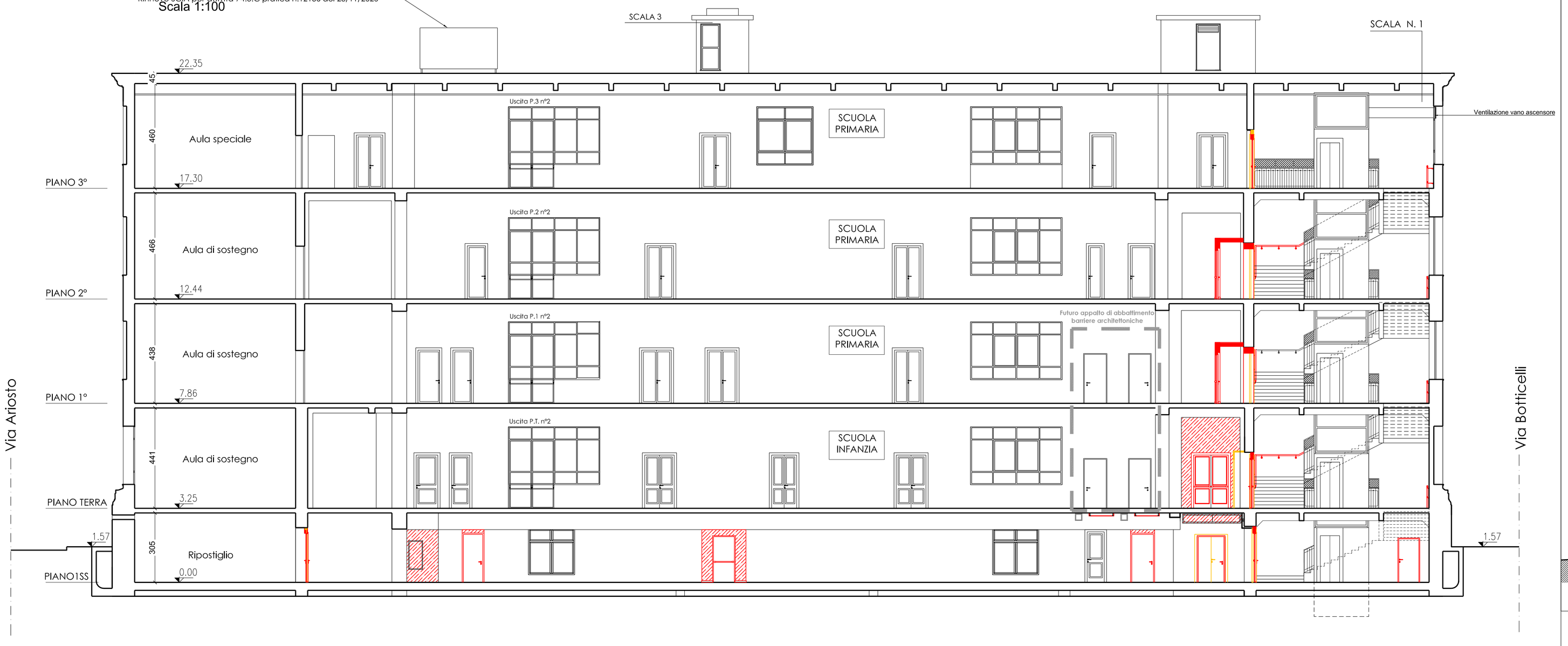
Livello Progettazione: ESECUTIVO — ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola:

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

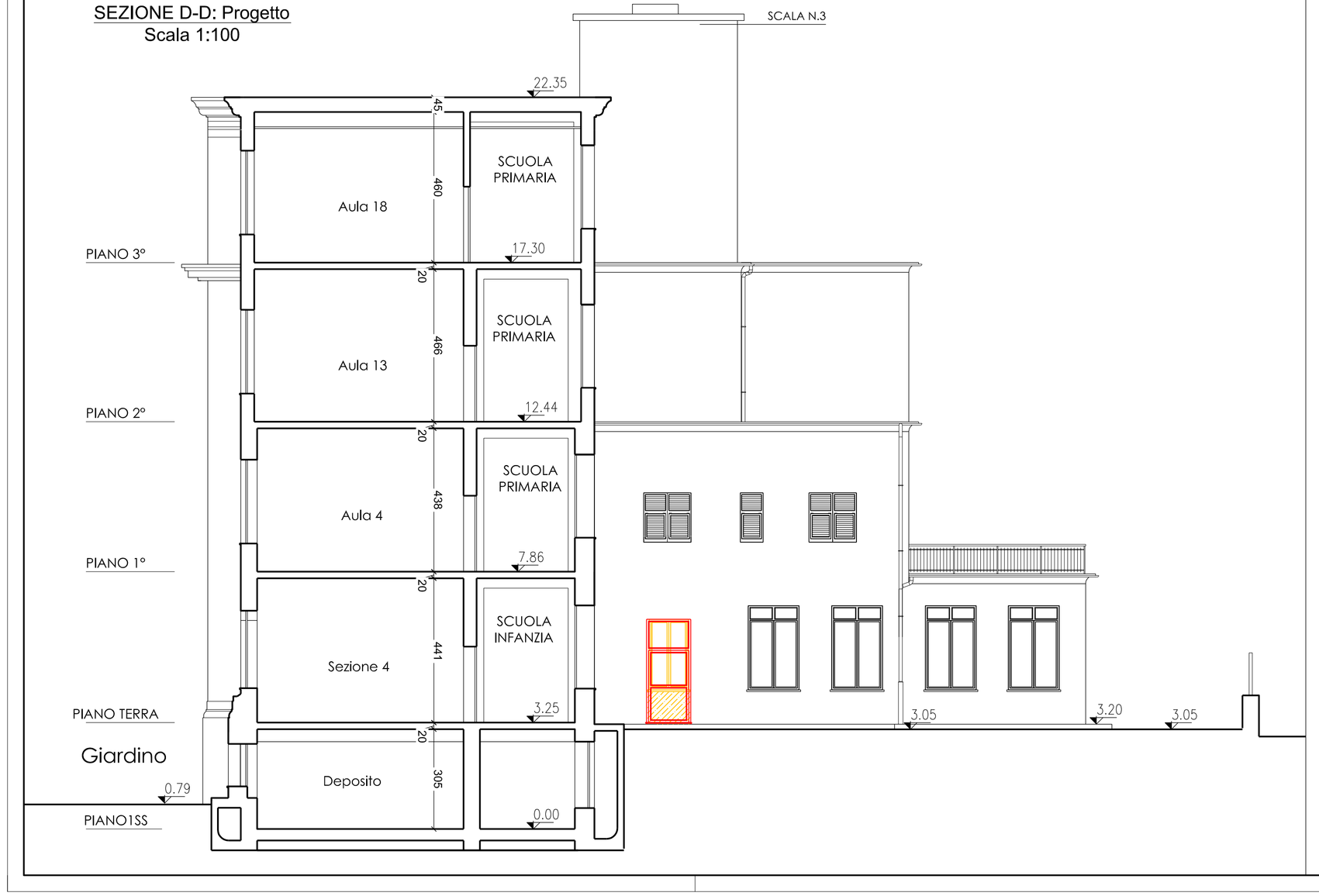
SEZIONE A-A: Progetto
Scala 1:100

Impianto per la produzione centralizzata di acqua calda alimentato a gas metano
Rinnovo SCIA per rinnovo 74332 pratica n.12136 del 23/11/2020



PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Progetto
Scala 1:100

SEZIONE D-D: Progetto
Scala 1:100



SEZIONE C-C:Progetto
Scala 1:100

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. / N° tot. tav.

Oggetto della tavola
SEZIONI A-A, B-B e C-C
PROSPETTO su via Botticelli:
Raffronto

Scala: 1:100
Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | ARCHITETTONICO

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice Identificativo tavola

Tavola N°
13
E-Ar

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V

Quartiere Rivarolo — 5

N° progr. tav. 1 — N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Relazione specialistica impianti elettrici

Scala

Data Maggio 2021

Tavola N° **R.01**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 PIE

E-Ie

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

CODIFICA	REV.	OGGETTO	LUOGO	COMMITTENTE	DATA
20D2 PIE	**00**	**Progetto esecutivo impianto elettrico scuola primaria e dell'infanzia**	**Via L. Ariosto 1, 16159 Genova**	**Comune di Genova Direzione Progettazione Via di Francia, 3 16149 Genova**	**Maggio 2021**

Spett.le
Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

SCUOLA PRIMARIA
E
SCUOLA DELL'INFANZIA
"L. ARIOSTO"
Via L. Ariosto
16159 Genova

ing. Roberto Orvieto
Corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Riproduzione e contraffazione vietata.
Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta, contraffatta o diffusa.

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI** A4
			Pagina I di II

PREMESSA

Il progetto è costituito da un insieme di documenti denominato ***documentazione di progetto*.**

Scopo della documentazione di progetto è quello di produrre le informazioni necessarie e sufficienti alla valutazione ed esecuzione dell'impianto in conformità alla regola d'arte ed il funzionamento adatto all'uso previsto.

Verranno progettate esclusivamente le parti di impianti elettrici specificatamente menzionate, definite di comune accordo con il committente e costituenti l'argomento dell'incarico conferito.

Essendo l'incarico limitato alla sola progettazione, sarà cura dell'installatore garantire la rispondenza di quanto prescritto nei presenti elaborati progettuali.

Nel caso vengano apportate varianti sostanziali, rispetto ai presenti documenti, durante l'esecuzione dell'opera, tali varianti dovranno essere evidenziate dall'impresa installatrice al fine di costituire la ***documentazione finale di progetto*** *(CEI 0-2) da allegare alla dichiarazione di conformità.*

In ogni caso, qualsiasi intervento futuro, che esuli dalla semplice manutenzione ordinaria o straordinaria, non contemplato nei presenti documenti è soggetto al rilascio di dichiarazione di conformità da parte dell'installatore e all'aggiornamento degli elaborati progettuali.

Si rammenta che l'impresa installatrice è tenuta a fornire, al termine dell'esecuzione dei lavori, la ***documentazione finale di impianto***.
In ottemperanza all'articolo 7, comma 1, Decreto 22/01/2008 n. 37, l'impresa installatrice è tenuta al rilascio della dichiarazione di conformità nella quale dovrà dichiarare sotto la propria responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare rispettato il progetto, seguito la norma tecnica applicabile all'impiego, installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo d'installazione.
La dichiarazione dovrà essere completa degli allegati obbligatori con la relazione delle tipologie dei materiali utilizzati ed una copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali dell'impresa installatrice.

La documentazione finale di impianto comprende anche la documentazione fornita dai costruttori dei componenti installati, riguardante le istruzioni per l'installazione, la manutenzione e, quando prevista, la documentazione specifica per l'affidabilità e manutenibilità dei componenti.

L'impianto dovrà essere controllato (in corso e a fine d'opera) ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, seguendo le verifiche prescritte dalla Norma CEI 64-8/6.

INDICE della DOCUMENTAZIONE di PROGETTO

1 RELAZIONE SPECIALISTICA 2

1.1 DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE 2
1.1.1 Identificazione dell'opera 2
1.1.2 Tipo di intervento 2
1.1.3 Limiti di competenza 2
1.1.4 Esclusioni 2
1.2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA 3
1.2.1 Destinazione d'uso della struttura 3
1.2.2 Dati di progetto relativi alle influenze esterne 3
1.2.3 Dati del sistema di distribuzione e d'utilizzazione dell'energia elettrica 3
1.2.4 Classificazione degli ambienti 4
1.2.5 Vincoli da rispettare 4
1.3 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI 4
1.3.1 Caratteristiche generali dell'impianto 4
1.3.2 Componenti e condutture elettriche 5
1.3.3 Apparecchiature assiemate di protezione 5
1.3.4 Protezione contro le sovratensioni 6
1.3.5 Apparecchi di illuminazione artificiale 7
1.4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO 8
1.4.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico 8
1.4.2 Protezione contro i cortocircuiti 8
1.4.3 Caduta di tensione 8
1.5 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI 9
1.5.1 Modalità esecutive del collegamento a terra del sistema 9
1.5.2 Dispersori e conduttori di terra 9
1.5.3 Equipotenzialità 10
1.5.4 Distribuzione dei conduttori di protezione 10
1.5.5 Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti 10
1.6 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ OPERATIVE DELL'IMPIANTO 11
1.6.1 Comando di emergenza 11

2 CALCOLI ELETTRICI ESECUTIVI 12

2.1 CALCOLO CORRENTI DI IMPIEGO 12
2.2 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE 12
2.3 TABELLE E DIAGRAMMI DI COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI 12
2.4 ELENCO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE 13
2.4.1 Tipi di posa 13
2.5 APPARECCHIATURE ASSIEMATE DI PROTEZIONE 13

3 DETTAGLI D'INSTALLAZIONE 14

3.1 GENERALITÀ 14
3.2 CARATTERISTICHE DELLE CONDUTTURE 14
3.3 CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE 15
3.4 REALIZZAZIONE DI BARRIERA RESISTENTE AL FUOCO 15

4 DOCUMENTAZIONE RELATIVA AGLI AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI 16

4.1 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO 16

5 ELABORATI GRAFICI 20

5.1 SCHEMI DI SISTEMA 20
5.2 SCHEMI ELETTRICI E DETTAGLI D'INSTALLAZIONE 20
5.3 DISEGNI PLANIMETRICI 20

APPENDICE A 21

PRINCIPALI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E DI NORMATIVA TECNICA 21

1 RELAZIONE SPECIALISTICA

1.1 DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

1.1.1 Identificazione dell'opera

La presente costituisce la documentazione di progetto dell'impianto elettrico a servizio dell'immobile sito in Genova, scuola rimaria e dell'infanzia "L. Ariosto", in via L. Ariosto 1.

1.1.2 Tipo di intervento

Nuovo impianto elettrico.

1.1.3 Limiti di competenza

Le competenze hanno origine dal punto di consegna dell'energia (Gruppo di misura dell'Ente erogatore) e terminano all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori.
In particolare gli impianti oggetto della presente documentazione sono:

- impianto elettrico illuminazione ordinaria e di sicurezza
- impianto elettrico prese a spina ed alimentazione apparecchi utilizzatori fissi
- distribuzione dei conduttori di protezione

1.1.4 Esclusioni

Sono esclusi dalle competenze dell'incarico conferito la protezione delle strutture contro le scariche atmosferiche e gli equipaggiamenti elettrici ed elettronici delle macchine in genere.
Sarà comunque effettuata la valutazione del rischio dovuto al fulmine secondo le procedure previste dalla Norma CEI EN 62305-2 "*Valutazione del rischio*".
L'impianto in oggetto è collegato ad un impianto di messa a terra esistente, pertanto escluso dai limiti di competenza.

1.2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'OPERA

1.2.1 Destinazione d'uso della struttura

I locali in esame sono destinati ad attività scolastica. Nel dettaglio, trattasi di edificio formato da quattro piani fuori terra (compreso il piano terra), oltre ad un piano seminterrato.

1.2.2 Dati di progetto relativi alle influenze esterne

Dati necessari per lo sviluppo del progetto	Dati assunti per sviluppare il progetto
TEMPERATURA AMBIENTE	
Min./Max. all'interno degli edifici	+5°C / +30°C
UMIDITÀ	
È prevista condensa	NO
Livello di umidità	MEDIO
ALTITUDINE	
Maggiore o minore di 1000 m s.l.m.	MINORE
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI	
Presenza di corpi solidi estranei	Pezzatura minima >1 mm
Presenza di polvere	Ordinaria
PRESENZA DI LIQUIDI	
Trascurabile	NO
Stillicidio	NO
Pioggia o acqua con inclinaz. fino a 60°dalla verticale	NO
Getti d'acqua	NO
CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI	
Presenza di sostanze che producono corrosione	NO
Presenza di sostanze inquinanti	NO
Presenza di muffe	Possibile
Presenza di insetti	NO
Presenza vibrazioni	NO
Presenza sollecitazioni meccaniche	NO
Presenza di correnti continue vaganti	NO

1.2.3 Dati del sistema di distribuzione e d'utilizzazione dell'energia elettrica

La consegna dell'energia elettrica avviene in bassa tensione: nel corridoio del corpo centrale dell'edificio, al piano terra, è attualmente presente un gruppo di misura dell'Ente fornitore, di tipo trifase e di potenza sufficiente al fabbisogno dell'edifico scolastico.
Per il calcolo della potenza contrattuale, da richiedere all'Ente fornitore, sono stati utilizzate le correnti di impiego degli utilizzatori, tali da garantire il corretto esercizio dell'attività, come ricavabile dalle tabelle di calcolo dell'impianto elettrico allegate.

Le caratteristiche di fornitura e del sistema di utilizzazione impiegato sono le seguenti:

Caratteristiche di fornitura	
Tensione, Frequenza	400V, 50 Hz
Fasi	Trifase (R,S,T,N)
Corrente di cortocircuito massima presunta nel punto di consegna	10 kA (Icc trifase), secondo indicazioni dell'Ente erogatore

Caratteristiche del sistema di utilizzazione	
Tipo di sistema	TT
Tensione, Frequenza	400V, 50 Hz
Fasi	Trifase (R,S,T,N)
Stato del neutro	distribuito
Cadute di tensione ammissibili	linee dimensionate in modo che la caduta tra il punto di consegna dell'energia e qualunque altro punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale (CEI 64/8)

1.2.4 Classificazione degli ambienti

Vengono classificati, con il contributo del titolare dell'attività, gli ambienti in relazione, alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.

> *Le caratteristiche di valutazione dei rischi ai fini della classificazione degli ambienti, devono essere considerate come dati da acquisire a monte del progetto elettrico. Tale analisi deve essere eseguita da parte del committente, in quanto titolare di attività con lavoratori dipendenti, nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi nei luoghi di lavoro.*

L'attività in oggetto è classificata come attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi, in quanto classificata ai sensi del dPR 151/11. L'attività viene quindi classificata come ***luogo a maggior rischio in caso d'incendio***, secondo la Norma CEI 64-8/7 sez. 751.03.

1.2.5 Vincoli da rispettare

L'attività, oltre ad essere rispondente alle norme specifiche di prevenzione incendi, è soggetta a controllo periodico da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
In generale l'impianto elettrico verrà progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalle Norme CEI.

1.3 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI

1.3.1 Caratteristiche generali dell'impianto

La tipologia degli impianti ed i componenti elettrici principali verranno scelti in base ai parametri elettrici del sistema, in relazione agli ambienti di installazione ed alle condizioni di impiego specifiche.

L'impianto ha origine da un gruppo di misura fornito dall'azienda erogatrice, quindi la linea alimenta il quadro generale [+QEG]. A valle del gruppo di misura, in quadro dedicato, è stato previsto anche uno scaricatore di sovratensione, protetto con fusibile montato su sezionatore e (si veda schema elettrico unifilare e successivo capitolo "*Protezione contro le sovratensioni*").
Dal quadro generale [+QEG] parte:

- una linea che alimenta, direttamente a valle dell'interruttore generale di quadro, la centrale di rivelazione ed allarme incendi [+IRAI];
- una linea che alimenta il quadro di alimentazione del sistema EVAC [+QEVAC], da cui è a sua volta alimentato il sistema di chiamata bidirezionale per disabili EVCS;
- linea di alimentazione degli utilizzatori comuni di piano, dell'impianto antiintrusione, dell'impianto citofonico e alimentazione degli UPS;
- una linea che alimenta il quadro del piano seminterrato [+QPS];
- una linea che alimenta il quadro ascensori [+QASC];
- una linea che alimenta il quadro del piano terra [+QPT] da cui saranno alimentati gli utilizzatori comuni di piano ed i quadri di aula [+QAx];
- una dorsale di distribuzione che alimenta i quadri di piano [+QP1; +QP2; +QP3], da cui saranno alimentati gli utilizzatori comuni di piano ed i quadri di aula [+QAx], ed il quadro centrale termica [+QCT]

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono installati all'origine dei circuiti.
Per maggior dettaglio, si vedano gli elaborati grafici d'installazione e lo schema lo unifilare.

1.3.2 Componenti e condutture elettriche

Dovranno essere utilizzati componenti e condutture elettriche delle seguenti tipologie:

Classificazione:	ambiente a maggior rischio in caso d'incendio (CEI 64-8/7 sez. 751.03)
Condutture Elettriche	
Impianti	Dorsali di distribuzione realizzate con condutture costituite da cavi multipolari, con conduttore di protezione, non propaganti l'incendio, posati in canale plastico (minicanale). Derivazioni alle utenze realizzate con condutture costituite da cavi multipolari, con conduttore di protezione, non propaganti l'incendio, posati in canale plastico (minicanale). Posa 4 - Norma CEI 23-8
Esecuzione	In condutture realizzate in modo C (CEI 64-8/7 sez.751) assumendo per la prova al filo incandescente 850°C.
Grado di protezione minimo	IP40 per derivazioni in tubo protettivo
Tensione nominale cavi	0,6/1 kV per dorsali su canale metallico
Apparecchi elettrici principali (apparecchi illuminanti e prese a spina)	
Apparecchi	Corpi illuminanti installati a distanza non inferiore a 0,8 m da materiali combustibili e comunque secondo le prescrizioni del costruttore.
Esecuzione	I componenti elettrici per i quali non esistono norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste dalla norma CEI 64-8 (sez. 422) assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.
Grado di protezione minimo	minimo IP40 per dispositivi all'interno.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante la fiamma (CEI 20-35) e non propagante l'incendio (CEI 20-22 II).

1.3.3 Apparecchiature assiemate di protezione

I quadri elettrici verranno realizzati con involucro in materiale plastico, con porta trasparente e chiusura a chiave.

I quadri dovranno garantire un grado di protezione almeno pari ad IP40.

L'involucro dei quadri dovrà avere una potenza dissipabile superiore alla potenza dissipata dai dispositivi contenuti all'interno (il calcolo della potenza totale dissipata dal quadro è stato effettuato considerando i fattori di contemporaneità indicati dalla Norma CEI 23-51), si vedano le tabelle di calcolo allegate.

L'involucro dovrà essere dotato di apposita targhetta identificativa (come prescritto dalla norma CEI 23-51): la targa può essere posta anche dietro la portella e deve portare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- identificativo del quadro;
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- grado di protezione.

All'interno dei quadri verrà portato il conduttore di protezione e verrà distribuito ai circuiti interessati (con sezioni uguali ai conduttori di fase). Tutte le linee dovranno essere fascettate ed etichettate con idonei contrassegni e tutti gli interruttori identificati con targhetta indicante il circuito di appartenenza.

Per i differenziali in cascata sarà garantita la selettività in caso di corrente di guasto differenziale.
I circuiti che alimentano apparecchiature di tipo elettronico saranno protetti da interruttori differenziali di tipo A (per correnti di guasto con componente continua).

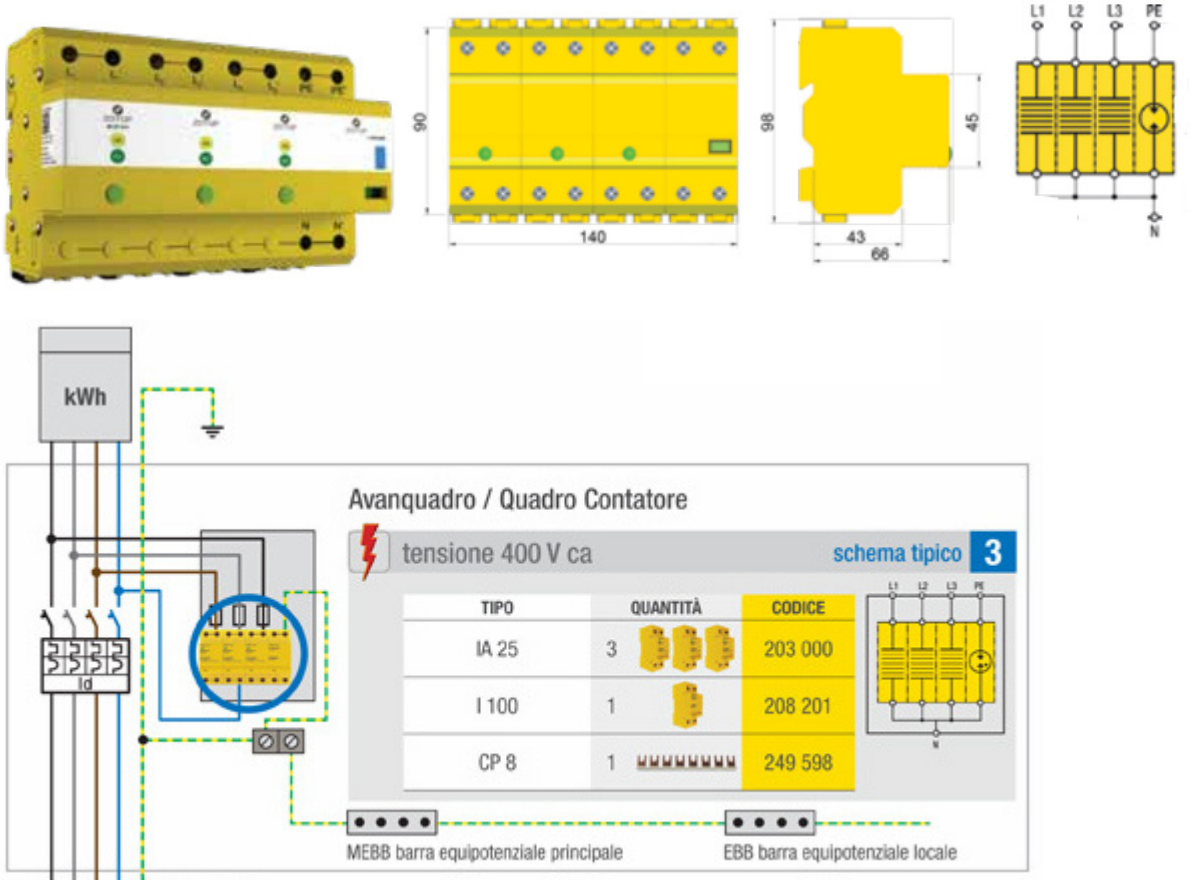
Al fine di produrre la documentazione definitiva, il costruttore del quadro dovrà allegare alla dichiarazione di conformità dell'impianto le *prove di tipo* (rilasciate dalla casa costruttrice dell'involucro) e il documento attestante l'avvenuta effettuazione delle *prove individuali* a cura del costruttore/installatore stesso (effettuate sul quadro ultimato, seguendo le indicazioni della Norma CEI 23-51).

1.3.4 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di garantire la protezione contro le sovratensioni l'impianto elettrico sarà protetto con uno scaricatore di sovratensione (*SPD*), asservito a fusibile montato su sezionatore.
Sarà installato uno scaricatore di sovratensioni a commutazione tetrapolare, assemblato e pronto per il montaggio, per circuiti trifase con neutro a 230/400 V in sistemi TT. Tipicamente installato dove richiesta la modalità di inserzione tipo CT2 (3+1) secondo la norma HD 60364-5-534, all'origine dell'impianto BT (immediatamente a valle del gruppo di misura).
Lo scaricatore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Classificazione per la prova all'impulso: Classe di prova I e II secondo IEC 61643-11 Ed.1 (2011-03) e Tipo 1 e Tipo 2 secondo EN 61643-11 (2012-10);
- Funzionamento a commutazione, basato su spinterometro autoestinguente per la protezione contro gli effetti delle scariche dirette e indirette di utenze BT;
- Capacità di scarica all'impulso (L-N) 25 kA 10/350 µs;
- Capacità di scarica all'impulso (N-PE) 100 kA 10/350 µs;
- Elevata capacità di auto estinzione della corrente di rete almeno 16 kA eff. (Capacità d'estinzione corrente seguente di rete L-N);
- Indicatore dello stato a LED.

Si riporta, come esempio, un SPD delle caratteristiche richieste:



1.3.5 Apparecchi di illuminazione artificiale

Illuminazione ordinaria

L'illuminazione ordinaria non è oggetto di intervento, poiché rimangono invariati sia i corpi illuminanti, sia la loro ubicazione.

Illuminazione di sicurezza

Si dovrà ottenere un illuminamento di almeno 5 lx lungo le vie di esodo, misurato su un piano orizzontale ad un metro di altezza dal piano di calpestio, con tempo di intervento: entro 0,5 s.

L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale (quadro elettrico generale – sezionatore con fusibili : si veda schema unifilare del quadro elettrico).
L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore 1h.
Sono impiegate singole lampade a LED con alimentazione autonoma (sorgente di sicurezza a batteria di accumulatori, incorporata nel corpo dell'apparecchio illuminante). Il dispositivo di carica degli accumulatori, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.
Si prevede di impiegare apparecchi illuminanti con circuito di autodiagnosi a bordo del singolo apparecchio e visualizzazione degli stati a led.

1.4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

1.4.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Viene verificato il coordinamento diretto dell'interruttore automatico in funzione della portata *Iz* ammissibile dalla conduttura (punto 433.2 Norma CEI 64-8/3).
Le condizioni di coordinamento sono:

$$Ib < In < Iz; \quad I_f \leq 1.45\, I_z$$

dove:

Ib = corrente nominale d'impiego del circuito;
In = corrente nominale dell'interruttore automatico;
Iz = portata ammissibile della conduttura in regime permanente;
If = corrente di funzionamento dell'interruttore entro il tempo convenzionale.

Il dispositivo di protezione, rispondente alle Norme CEI 23-3 e CEI 17-5 (interruttori industriali), impedisce il permanere di correnti pericolose superiori alla portata del cavo tenendo conto delle sue condizioni di posa.

N.B.: Essendo la zona classificata come ambiente a maggior rischio in caso di incendio, i dispositivi di protezione contro i sovraccarichi verranno posti all'inizio dei circuiti; in tal modo, proteggendo la conduttura a monte, questa risulta così protetta anche da un guasto non franco che avvenga in un qualunque punto della linea (CEI 64-8/7 art.751.04.11).

1.4.2 Protezione contro i cortocircuiti

Viene verificato che i conduttori siano protetti dai cortocircuiti e che sia rispettata quindi la seguente relazione (punto 434.3.2 Norme CEI 64-8/4):

$$I^2t \leq k^2S^2$$

dove:

I^2t *integrale di Joule per la durata del corto-circuito in* (A^2s) *del dispositivo di protezione;*
S *sezione in* mm^2*;*
K *coefficiente che dipende dal tipo di conduttore e dal tipo di isolante dello stesso.*

Il potere d'interruzione del dispositivo di protezione deve essere maggiore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (il dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve soddisfare anche la condizione $I_b \leq I_n$).
La scelta della conduttura viene effettuata in modo tale che l'interruttore a monte ne garantisca la protezione dai cortocircuiti, sia all'inizio della conduttura che all'estremità più lontana.
Si vedano la *Tabella 2* e la *Tabella 3* allegate al presente progetto.

1.4.3 Caduta di tensione

Viene verificato che la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto (punto di fornitura dell'Ente distributore) e qualunque apparecchio utilizzatore non sia superiore al 4% della tensione nominale, con il carico di progetto (punto 525 Norme CEI 64-8/5).

1.5 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Le linee verranno protette contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione affidata ad interruttori differenziali di valore coordinato con quello della resistenza di terra dell'impianto.

1.5.1 Modalità esecutive del collegamento a terra del sistema

L'impianto di terra deve avere i requisiti previsti dalla Norma CEI 64-8.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le parti metalliche degli utilizzatori (***masse***) e qualunque altra struttura metallica che potrebbe introdurre potenziali pericolosi (***masse estranee***); tutte le giunture tra le parti metalliche che rappresentano masse o masse estranee dovranno essere opportunamente cavallottate, con conduttori di protezione, per assicurare la continuità elettrica.

Valore della resistenza di terra

Verrà utilizzato un sistema ordinario di protezione contro i contatti indiretti, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8, con interruzione automatica del circuito effettuata da dispositivi differenziali.
Il valore degli interruttori differenziali deve essere coordinato con il valore della resistenza di terra dell'impianto, in modo da rispettare la seguente condizione:

$$R_A \leq 50/I_a$$

dove:

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione (in Ohm)
I_a è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione (in Ampere)

Al collettore di terra giunge la somma delle correnti di dispersione spontanea verso terra di tutti i circuiti presenti. Nel caso peggiore questa è data dalla somma dei contributi di corrente, inferiori alla soglia di sgancio dei relativi interruttori differenziali, di tutte le utenze presenti connesse allo stesso impianto di terra.
Sarà cura dell'installatore individuare eventuali altri circuiti connessi al medesimo impianto di terra in modo tale da garantire, in ogni caso, un coordinamento globale delle protezioni. Si consiglia pertanto, in fase di esecuzione dell'impianto, di verificare (mediante misura diretta della resistenza di terra) che l'impianto di messa a terra possa garantire le condizioni sopraccitate.

1.5.2 Dispersori e conduttori di terra

Dispersori di terra

L'impianto in oggetto è collegato ad un impianto di messa a terra esistente, pertanto escluso dai limiti di competenza. Sarà cura dell'installatore verificare (mediante misura diretta della resistenza di terra) che l'impianto di messa a terra possa garantire le condizioni citate al punto precedente.
Nel caso in cui i valori di resistenza di terra non raggiungessero quanto atteso, è possibile utilizzare anche i ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno. La Norma CEI 64-8/5 consente di utilizzare come dispersori anche solo quelli di "fatto" (articolo 542.2.1).

1.5.3 Equipotenzialità

Collettore principale di terra

Al collettore principale di terra faranno capo:

- **conduttore principale di terra** (collega il collettore principale al sistema di dispersione).
- **conduttori di protezione** (raggiungono le masse degli apparecchi utilizzatori ed il morsetto di terra delle prese a spina, oppure collegano altri collettori secondari di terra).
- **collegamenti equipotenziali** (raggiungono le masse estranee, come ad esempio tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, dell'impianto di riscaldamento e strutture metalliche di qualunque genere come serramenti metallici, che siano in grado di introdurre il potenziale di terra – negli ambienti ordinari questo si considera vero se si ha una resistenza verso terra inferiore a 1000 Ohm).

Collegamenti equipotenziali principali

Le masse estranee dovranno essere collegate al nodo equipotenziale tramite conduttori in rame aventi sezione non inferiore a **6 mm^2**, tipo unipolare, di colore giallo-verde.
I collegamenti alle tubazioni saranno eseguiti con appositi collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi elettrochimici (es. acciaio inox o ottone per tubazioni in acciaio zincato, rame o ottone per tubazioni in rame).

1.5.4 Distribuzione dei conduttori di protezione

Quando dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono usati per la protezione contro i contatti indiretti, si raccomanda di incorporare il conduttore di protezione nella stessa conduttura dei conduttori di fase, oppure di installarlo nelle loro immediate vicinanze.

I conduttori di protezione che raggiungono le masse degli apparecchi utilizzatori ed il morsetto di terra delle prese a spina, saranno distribuiti insieme ai conduttori di energia ed avranno le stesse caratteristiche (sezione e tipo di cavo).

Nel caso di condutture realizzate con cavi unipolari, è possibile distribuire un solo conduttore di protezione a servizio di più circuiti posati assieme in canali o tubazioni protettive: la sezione del cavo deve essere la maggiore tra le sezioni richieste per i conduttori di protezione dei circuiti interessati.

NOTA: nelle *TABELLE di calcolo* per ogni circuito vengono sempre indicate le caratteristiche (sezione e tipo di cavo) che deve avere il relativo conduttore di protezione.

Nel caso venissero utilizzati apparecchi elettrici a doppio isolamento (classe II) il conduttore di protezione non dovrà essere connesso a tali dispositivi.

1.5.5 Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti

L'impianto verrà protetto contro i contatti diretti mediante protezione totale: isolamento delle parti attive rimovibile solamente con attrezzo o distruzione. In generale le parti attive saranno contenute in involucri apribili solamente con uso di attrezzo ed aventi grado di protezione almeno pari a IP2X o IPXXB (incrementato a IP4X o IPXXD nel caso di superfici superiori orizzontali a portata di mano).

Nei circuiti contenenti prese a spina verrà sempre prescritta l'installazione dell'interruttore differenziale con Idn=0,03A quale protezione addizionale contro i contatti diretti.

1.6 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ OPERATIVE DELL'IMPIANTO

In condizioni ordinarie l'impianto rimarrà alimentato; il sezionamento per manutenzione elettrica o non elettrica delle apparecchiature potrà essere effettuato attraverso la disalimentazione del relativo circuito dal quadro generale e assicurando, se del caso, il blocco a chiave dell'anta ed apponendo relativi cartelli. Per gli utilizzatori fissi, sganciando l'interruttore bipolare, con funzione di sezionamento elettrico, installato in prossimità degli stessi.

1.6.1 Comando di emergenza

Essendo l'ambiente classificato come "*a maggior rischio in caso di incendio*" e soggetto ai controlli di prevenzione incendi da parte dei Vigili del Fuoco (attività ricompresa nel dPR 151/11), sarà presente in prossimità del *Quadro elettrico generale* [+QEG], posto nel corridoio del corpo centrale al piano terra, un pulsante collegato ad una bobina interna al quadro, che costituirà l' interruttore generale di sgancio in caso di incendio - ***Comando di emergenza*** (apposita cartellonistica ne identificherà la posizione).

2 CALCOLI ELETTRICI ESECUTIVI

2.1 CALCOLO CORRENTI DI IMPIEGO

Si veda:

TABELLA 1

le correnti di impiego assunte per i vari circuiti tengono conto di coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione, stimati in funzione della tipologia e dell'uso specifico degli apparecchi.
Nel caso di carichi monofase, alimentati da un quadro con corrente trifase, dovranno essere identificate quali sono le fasi da usare (*R, S* o *T*) per ogni circuito monofase, cercando di distribuire i carichi sulle tre fasi nel modo più omogeneo possibile (in base alle informazioni, disponibili in fase progettuale, e sulle reali potenze assorbite dagli utilizzatori).
Nel caso di carichi trifase sbilanciati, la *corrente di impiego* indicata nella Tabella corrisponde alla maggiore delle tre correnti di fase (al fine di permettere una corretta scelta degli interruttori trifase da installare).

2.2 DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

Si veda:

TABELLA 2

la corretta sezione del cavo è stata calcolata in funzione dei seguenti valori:

- corrente impiego ($\mathbf{I_b}$);
- corrente dell'interruttore a protezione ($\mathbf{I_N}$);
- portata della conduttura ($\mathbf{I_z}$);
- massima caduta di tensione ammissibile.

il valore della portata $\mathbf{I_z}$ dipende dal numero di circuiti adiacenti (per effetto del reciproco riscaldamento). Nel caso di un insieme di cavi adiacenti con sezione diversa, il numero di circuiti indicato nella Tabella corrisponde al caso di un insieme omogeneo di circuiti (uguali a quello preso in esame nella riga della Tabella) che dissipano la stessa potenza termica (come indicato nella *Guida CEI 20-65*).

2.3 TABELLE E DIAGRAMMI DI COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

Si veda:

TABELLA 3

La corrente di cortocircuito nel punto di consegna dell'energia è stata ricavata facendo riferimento ai valori standard comunicati dall'Ente erogatore.

Viene effettuato il calcolo della corrente di cortocircuito di ogni quadro a valle del quadro generale, considerando, a vantaggio di sicurezza, che al *Quadro elettrico generale* [+QEG] la corrente di cortocircuito è la medesima che si trova nel punto di consegna dell'energia.
Le correnti di cortocircuito ricavate sono necessarie ai fini della scelta della taglia corretta dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito. Il calcolo viene effettuato in base ai seguenti elementi:

- corrente presunta di cortocircuito al quadro a monte (I_{cco});
- fattore di potenza di cortocircuito al quadro a monte, determinato in funzione di I_{cco} (valori dedotti dalle Norme CEI 17-5 e 17-13/1)
- lunghezza della conduttura montante
- sezione del conduttore

Il potere d'interruzione del dispositivo di protezione sarà maggiore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (corrente di guasto).

2.4 ELENCO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

Si veda:

TABELLA 4

La tabella è divisa in due parti: una prima parte descrive le caratteristiche della *dorsale* (cioè il cavo montante che tipicamente esce dal quadro elettrico e porta l'alimentazione alla zona in oggetto), mentre una seconda parte descrive le caratteristiche delle *derivazioni* (cioè i tratti di cavo che si derivano dalla dorsale per alimentare le singole utenze in parallelo).

2.4.1 Tipi di posa

Si riportano di seguito i tipi di posa utilizzati per le condutture presenti nell'impianto:

Posa	Descrizione
4	Cavi senza guaina in tubi protettivi non circolari posati su pareti

Il numero che identifica il tipo di posa si riferisce alla tabella 52C *Esempi di Condutture*, riportata nella Norma CEI 64-8/5.

2.5 APPARECCHIATURE ASSIEMATE DI PROTEZIONE

Si veda:

TABELLA 5

Per quello che riguarda le caratteristiche delle apparecchiature assiemate di protezione (quadri elettrici) e le caratteristiche dei dispositivi di protezione, ivi inseriti, si veda la *Tabella 5* relativa alla composizione delle apparecchiature assiemate di protezione.

Per ogni quadro elettrico, viene calcolata la potenza totale dissipata dai dispositivi di protezione contenuti all'interno dell'involucro (il calcolo viene effettuato considerando i fattori di contemporaneità indicati dalla Norma CEI 23-51). L'involucro di ogni quadro elettrico dovrà disporre di una *potenza dissipabile* superiore alla potenza totale dissipata dai dispositivi di protezione che dovrà contenere.
Inoltre, ogni quadro elettrico, dovrà disporre di un numero di moduli sufficienti a contenere i dispositivi di protezione previsti, considerando una congrua percentuale di disponibilità.

3 DETTAGLI D'INSTALLAZIONE

3.1 GENERALITÀ

I cavi dovranno essere posati senza alcuna giunzione intermedia. Le eventuali giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in cassette con morsetti di sezione adeguata; cassette e giunzioni devono essere sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

Particolare raccomandazione di posa dettate dal costruttore dovranno essere rispettate (ad es. temperature di posa, raggi di curvatura, ecc.).

I cavi appartenenti a circuiti a tensioni nominali diverse dovranno essere tenuti fisicamente separati lungo tutto il percorso. Qualora non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto tra loro dovranno avere il grado d'isolamento di quello tra essi a tensione più elevata.

Nel caso si impieghino sia cavi ad isolamento in EPR che cavi ad isolamento in PVC, si dovrà evitare che i due diversi tipi di cavo siano posati a contatto tra di loro, lungo tutto il percorso (perché i cavi in EPR possono raggiungere temperature superficiali maggiori, non tollerabili dai cavi in PVC).
La posa assieme dei due diversi tipi di cavo è ammessa solo se non si sfrutta la possibilità di impiegare i cavi in EPR con correnti maggiori (e conseguentemente temperature maggiori) di quelle ammesse dagli analoghi cavi in PVC.

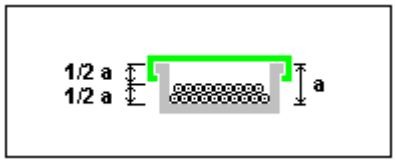
Dovranno essere adottate le seguenti misure di prevenzione e di sicurezza (in conformità alle Norme CEI 64-8):
- nei circuiti *fase-neutro* gli apparecchi di comando funzionale possono essere unipolari (interruttori, deviatori, invertitori) ma devono essere inseriti sempre sul conduttore di fase;
- in ogni caso il conduttore di neutro non va mai sezionato prima delle fasi e non va mai chiuso dopo le fasi;
- nella posa dei conduttori devono essere rispettati il colore *giallo-verde* per i conduttori di protezione ed equipotenziali, il colore *blu chiaro* per il conduttore di neutro e qualsiasi altro colore per i conduttori di fase. Per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) devono essere utilizzati cavi di colore differente dagli altri circuiti;
- nell'esecuzione delle connessioni non si deve ridurre la sezione dei conduttori o lasciare parti conduttrici scoperte.

3.2 CARATTERISTICHE DELLE CONDUTTURE

L'impianto (dorsali di distribuzione e derivazioni) verrà realizzato con cavi multipolari, con conduttore di protezione, non propaganti l'incendio, posati in canale plastico (minicanale).
I canali saranno completi di elementi di sostegno a soffitto od a parete, giunzioni, pezzi speciali per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota e d'ogni accessorio (viteria, bulloneria, tasselli, ecc.) occorrente per il montaggio, compresi i coperchi di chiusura ed eventuale setto separatore interno, ove richiesto (per separare impianti di tipologia e tensione diversa).

Le derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente in scatole di derivazione plastiche, fissate a parete o sul canale stesso. L'ingresso dei cavi nelle scatole dovrà essere eseguito secondo le modalità previste dal costruttore del canale al fine di mantenere il gradi di protezione previsto (non minore di IP4x).

Le dimensioni dei canali dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che la sezione occupata dai cavi non superi la metà della sezione ***a*** del canale (si veda la figura sotto).



3.3 CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di canala.
Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti a vite aventi grado di protezione IPXXB (non accessibilità al dito); non sono quindi considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura.

I dispositivi di connessione (morsetti) devono essere ubicati nelle scatole o cassette di derivazione, non sono ammessi nelle canale e sono fortemente sconsigliati nelle scatole porta apparecchio.

Di norma le scatole o le cassette saranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle canale, ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni apparecchio utilizzatore fisso collegato.

Verranno utilizzate cassette di derivazione in PVC autoestinguente serie pesante con coperchio antiurto fissato a vite, con lo stesso grado di protezione dell'impianto in cui sono inserite.
In prossimità d'ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere utilizzati appositi anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Non sarà ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi se non perfettamente separati.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere sempre collegati a morsetti.
I morsetti saranno di tipo completamente isolato adeguati alla sezione dei conduttori derivati.
I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.
Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.
Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

3.4 REALIZZAZIONE DI BARRIERA RESISTENTE AL FUOCO

Nel caso di aperture su pareti o solai, create per consentire il passaggio di tubazioni, canali, cavi e simili, si deve ripristinare il grado di resistenza al fuoco.
Per la chiusura devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati; a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, si possono utilizzare:

- intonaci e malte incombustibili
- spugne intumescenti
- pannelli incombustibili
- guarnizioni e collari intumescenti
- mastici, stucchi e sigillanti intumescenti
- sacchetti intumescenti
- sistemi passacavo/tubo incombustibili.

Tutti i materiali devono, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

La posa va eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando infine accuratamente con il mastice gli spazi rimasti aperti.
I materiali utilizzati devono essere dotati di idonea certificazione REI.

4 DOCUMENTAZIONE RELATIVA AGLI AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI

Per ciascun tipo di ambiente ed applicazione particolare, la documentazione contiene le informazioni che evidenziano il rispetto delle prescrizioni particolari contenute nelle norme specifiche, che integrano, modificano o sostituiscono quelle generali.

4.1 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

L'esecuzione dell'impianto elettrico nella zona relativa agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dovrà seguire le prescrizioni dettate dalla **Norma CEI 64-8/7, art.751**.
Si riportano di seguito tali prescrizioni:

- i componenti devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture che possono anche transitare.
- Nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati apparecchi elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.
- Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.
- Tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 *Protezione contro gli incendi* (della Norma CEI 64-8) sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione. Inoltre, i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste nel Commento della Sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.
- Gli apparecchi d'illuminazione devono inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:
  - fino a 100W: 0,5 m;
  - da 100 a 300W: 0,8 m;
  - da 300 a 500W: 1 m.

- **Nota** --- *Gli apparecchi di illuminazione con lampade ad alogeni (salvo quelli alimentati da circuiti SELV) e quelli con lampade ad alogenuri devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e con proprio dispositivo contro le sovracorrenti.*

- Le lampade e le altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non devono essere fissati sui portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio di illuminazione.
- I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42 (della Norma CEI 64-8) devono essere provvisti di ripristino solo manuale.
- Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.
- Le condutture elettriche che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi (a meno che le connessioni non siano poste in involucri che soddisfino la protezione contro il fuoco).

- E' vietato l'uso dei conduttori PEN; la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto.
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.
- I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.
- Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

a)
- *condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;*
- *condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X;*
- *condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica.*

b)
- *condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico;*
- *condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica;*
- *condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione.*

c)
- *condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione.*
- *condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi o canali metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione del conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi.*
- *condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi o canalette non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 (della Norma CEI 64-8), qualora non oggetto di relative norme e installati in vista (non incassati), assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.*

Nota1 l'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o canaletta rappresenta una cautela addizionale, soprattutto nel caso di cavi multipolari sprovvisti di conduttore di protezione.
Nota2 all'interno di strutture combustibili è possibile installare cavi del *tipo c)* utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) purché realizzati con materiali non propaganti la fiamma, rispondenti alle prescrizioni della Norma CEI EN 50086 e aventi un grado di protezione almeno IP4X.

- *binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X.*

- Le condutture che alimentano o attraversano questi luoghi devono essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione posti all'origine dei circuiti.
- Per le condutture di tipo ***c)*** i circuiti devono inoltre essere protetti in uno dei seguenti modi (se non si tratta di circuiti di sicurezza o condutture racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X):
  - *nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; (quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffio con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere non superiore a 30 mA); qualora per i circuiti di distribuzione non sia possibile quanto sopra indicato, ad esempio per necessità di continuità di servizio, si può ricorrere in alternativa all'uso di un dispositivo differenziale con corrente di intervento non superiore a 1 A ad intervento ritardato.*
  - *nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, ad esempio per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico*

invece di provocare l'apertura del circuito (adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile).

- Per le condutture di tipo ***b)*** e ***c)*** la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei seguenti modi:
  - *utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) quando:*
    - *sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso;*
    - *i cavi sono installati in tubi o canalette con grado di protezione almeno IP4X;*
  - *utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI 20-22 cat. II / III(CEI EN 50266); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22 (CEI EN 50266) per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati qui di seguito;*
  - *adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai e pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (art. 527.2).*

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti a maggior rischio d'incendio per la presenza di materiale combustibile in deposito

Le prestazioni aggiuntive per gli impianti in oggetto sono le seguenti:

- tutti i componenti dell'impianto (ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti) ed inoltre gli apparecchi di illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2 (della Norma CEI 64-8);
  NOTA: il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A con potere di interruzione I_{cn} 3000 A.
  Note:1. In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi di illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.
  2. Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.
- i componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.
- quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive.
- i motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.
- i motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.
- nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose.
- gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Le prestazioni del presente articolo si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti dal presente articolo può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille,

che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazioni di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.
In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

5 ELABORATI GRAFICI

5.1 SCHEMI DI SISTEMA

Si veda:

ALLEGATO 1 – Schema elettrico generale a blocchi

5.2 SCHEMI ELETTRICI E DETTAGLI D'INSTALLAZIONE

Si vedano:

Codifica	Descrizione
20D2 SUE	Schema unifilare dei quadri elettrici

5.3 DISEGNI PLANIMETRICI

Si veda:

Codifica	Descrizione
20D2 SP1 - SP6	Disegno planimetrico impianto elettrico

APPENDICE A

PRINCIPALI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E DI NORMATIVA TECNICA

Nell'esecuzione dei lavori descritti nel presente progetto dovrà essere osservata la normativa vigente in materia ed in particolare le seguenti Norme e disposizioni legislative:

Principali disposizioni legislative di riferimento

- Legge 01/03/68 N°186 Disposizione per la produzione ed installazione degli impianti ed i componenti elettrici.
- Decreto 22 gennaio 2008 , n. 37: riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.L.vo n° 81 del 09/04/08: attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti

- CEI 64-8 Parte 1 - Oggetto scopo e principi fondamentali
  Parte 2 - Definizioni
  Parte 3 - Caratteristiche generali
  Parte 4 - Prescrizioni per la sicurezza
  Parte 5 - Scelta ed installazione dei componenti elettrici
  Parte 6 - Verifiche
  Parte 7 - Ambienti ed applicazioni particolari
- CEI 64-50 - Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici *Criteri generali*.
- CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari destinati a contenere dispositivi di protezione e apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Norma IEC 364-5-523 e corrispondente documento Cenelec R64001.
- Tabelle di calcolo rapido CEI-UNEL 35023-70 per determinare le cadute di tensione.
- Tabelle CEI-UNEL 35024/1 per determinare la portata dei cavi in rame.
- CEI 20-65 - Guida per la verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- Norma UNI EN 12464-1 - Illuminazione di interni con luce artificiale nei luoghi di lavoro.
- Norma UNI EN 1838 - Illuminazione di emergenza.
- CEI 34-111 - CEI EN 50172 - Sistemi di illuminazione di emergenza.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V

Quartiere Rivarolo — 5

N° progr. tav. 2 | N° tot. tav. 26

Scala -

Data Maggio 2021

Oggetto della tavola

Tabelle di calcolo impianto elettrico

Tavola N° **01 E-Ie**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 TB

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

Committente	Studio di ingegneria ing. Roberto Orvieto , sede op. via I. Frugoni, 19 - 16121 Genova or.tecnico@gmail.com tel 010.8592219	**TABELLA 1**	Rev. n.	00
Comune di Genova	**CALCOLO delle CORRENTI di IMPIEGO: potenze installate, potenze assorbite e relativi dimensionamenti**		Data	01/05/2021
Direzione Progettazione	**Oggetto: progetto impianto elettrico Scuola L. Ariosto - via L. Ariosto - Genova**		Codifica	20D2 TB
Via di Francia, 3 - 16149 Genova				

ZONA (AMBIENTE) ubicazione utilizzatore	**IDENT.** componenti apparecchi	**UTILIZZATORE** descrizione	Tensione nominale [V]	Corrente nominale [A]	Fattore di potenza *cosfi*	Potenza assorbita [W]	Numero Utilizzatori	Utilizza-zione (Ku)	Contem-poraneità (Kc)	Potenza utilizzata [W]	Contem-poraneità Circuito	**Potenza Circuito** [W]	**CIRCUITO**	**Fasi**	Tensione circuito [V]	*cosfi* medio circuito	Corrente di impiego [A]	**Corrente protezione** [A]	**Sigla equipag-giamento**
Gruppo misura																			
	+QGEN	Quadro Generale [+QGEN]	400	-	-	54643	1	1	1	54643	1	54643	Dorsale princip. a Quadro Generale [+QGEN]	R,S,T,N	400	0,9	87,6	100	Gr.misura
Quadro Generale [+QGEN]																			
Piano terra / +QGEN	-	Interruttore generale quadro	400	-	-	78061	-	-	-	78061	0,7	54643	Interruttore generale quadro	R,S,T,N	400	0,9	87,6	100	-Q0
Piano primo sottostrada	+QPS	Quadro piano primo sottostrada	400	-	-	15873	1	0,6	1	9524	1	9524	Linea Quadro piano primo sottostrada	R,S,T,N	400	0,9	15,3	20	-Q1
Piano terra	+QPT	Quadro piano terra	400	-	-	15873	1	0,9	1	14286	1	14286	Linea Quadro piano terra	R,S,T,N	400	0,9	22,9	32	-Q2
Piano primo	+QP1	Quadro piano primo	400	-	-	15873	1	0,8	1	12699	1	12699	Linea Quadro piano primo	R,S,T,N	400	0,9	20,4	25	-Q3
Piano secondo	+QP2	Quadro piano secondo	400	-	-	15873	1	0,8	1	12699	1	12699	Linea Quadro piano secondo	R,S,T,N	400	0,9	20,4	25	-Q4
Piano terzo	+QP3	Quadro piano terzo	400	-	-	15873	1	0,8	1	12699	1	12699	Linea Quadro piano terzo	R,S,T,N	400	0,9	20,4	25	-Q5
Piano terra	+QASC	Quadro Ascensore (esistente)	400	40,0	0,9	14400	1	0,5	1	7200	1	7200	Linea Quadro Ascensore (esistente)	R,S,T,N	400	0,9	11,5	25	-Q6
Piano copertura	+QCT	Quadro Centrale Termica (esistente)	400	16,0	0,9	5760	1	0,8	1	4608	1	4608	Linea Quadro Centrale Termica (esistente)	R,S,T,N	400	0,9	7,4	16	-Q7
Piano terra	-IRAI	Centrale IRAI	230	3,0	0,9	621	1	1	1	621	1	621	Linea Centrale IRAI	L,N	230	0,9	3,0	6	-Q8
Piano terra	-EVAC	Centrale EVAC	230	5,0	0,9	1035	1	1	1	1035	1	1035	Linea Centrale EVAC	L,N	230	0,9	5,0	10	-Q9
Piano terra	-ANTI	Centrale Antintrusione	230	2,0	0,9	414	1	1	1	414	1	414	Linea Centrale Antintrusione	L,N	230	0,9	2,0	6	-Q10
Piano terra	-CIT	Centralino citofonico	230	2,0	0,9	414	1	1	1	414	1	414	Linea Centralino citofonico	L,N	230	0,9	2,0	6	-Q11
Piano terra	-UPS	Gruppo continuità UPS	230	6,0	0,9	1242	1	1	1	1242	1	1242	Linea Gruppo continuità UPS	L,N	230	0,9	6,0	10	-Q12
Piano terra / +QGEN	-TRF	Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	230	3,0	0,9	621	1	1	1	621	1	621	Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	L,N	230	0,9	3,0	6	-Q13
Quadro Piano x [+QPx]																			
Piano x / +QPx	-	Sezionatore generale quadro	400	-	-	15873	-	-	-	15873	1	15873	Sezionatore generale quadro	R,S,T,N	400	0,9	25,5	32	-Qp0
Piano x	-XN	F.M Aule NORD	400	-	-	1724	5	1	1	8622	0,6	5173	Dorsale F.M Aule NORD	R,S,T,N	400	0,9	8,3	16	-Qp1
Piano x	-XS	F.M Aule SUD	400	-	-	1724	5	1	1	8622	0,6	5173	Dorsale F.M Aule SUD	R,S,T,N	400	0,9	8,3	16	-Qp2
Piano x	-XP	Prese di servizio parti comuni piano	230	16,0	0,9	3312	1	1	0,3	994	1	994	Linea Prese di servizio parti comuni piano	L,N	230	0,9	4,8	16	-Qp3
Piano x	-XB	Boiler servizi igienici	230	16,0	0,9	3312	1	1	1	3312	1	3312	Linea Boiler servizi igienici	L,N	230	0,9	16,0	16	-Qp4
Piano x	-LO	Illuminazione ordinaria parti comuni piano	230	-	-	30	15	1	1	450	1	450	Linea Illuminazione ordinaria parti comuni piano	L,N	230	0,9	2,2	10	-Qp5
Piano x	-LS	Illuminazione sicurezza parti comuni piano	230	-	-	15	10	1	1	150	1	150	Linea Illuminazione sicurezza parti comuni piano	L,N	230	0,9	0,7	6	-Qp6
Piano x	-XD	Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	230	3,0	0,9	621	1	1	1	621	1	621	Linea Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	L,N	230	0,9	3,0	6	-Qp7
Quadro Aula [+QAU]																			
Aula x / +QAU	-	Sezionatore generale quadro	400	-	-	2156	-	-	-	2156	0,8	1724	Sezionatore generale quadro	R,S,T,N	400	0,9	2,8	16	-Qa0
Aula x	-XA	Prese aula	230	16,0	0,9	3312	3	0,33	0,3333	1093	1	1093	Linea Prese aula	L,N	230	0,9	5,3	10	-Qa1
Aula x	-XL	Alimentazione LIM e speciali	230	16,0	0,9	3312	2	0,15	1	994	1	994	Linea Alimentazione LIM e speciali	L,N	230	0,9	4,8	10	-Qa2
Aula x	-LAO	Illuminazione ordinaria aula	230	-	-	30	6	1	0,3	54	1	54	Linea Illuminazione ordinaria aula	L,N	230	0,9	0,3	6	-Qa3
Aula x	-LAS	Illuminazione sicurezza aula	230	-	-	15	1	1	1	15	1	15	Linea Illuminazione sicurezza aula	L,N	230	0,9	0,1	6	-Qa4

Committente	Studio di ingegneria ing. Roberto Orvieto , sede op. via I. Frugoni, 19 - 16121 Genova or.tecnico@gmail.com tel 010.8592219		Rev. n.	00
Comune di Genova	**DIMENSIONAMENTO delle CONDUTTURE ELETTRICHE**	**TABELLA 2**	Data	01/05/2021
Direzione Progettazione				
Via di Francia, 3 - 16149 Genova	Oggetto: progetto impianto elettrico Scuola L. Ariosto - via L. Ariosto - Genova		Codifica	20D2 TB

CIRCUITI	Tensione nominale [V]	cosfi	I_b corrente impiego [A]	I_N corr.interr. protezione [A]	Lungh. massima dorsale [m]	Sezione dorsale [mm²] F	N	Pe	Tipo Cavo dorsale (per i conduttori attivi) Isol.	Tipo	Sigla	Posa dorsale (1) CEI 64/8	N° circuiti adiacenti	I_Z cavo (2) [A]	Caduta tensione dorsale [%]	Lungh. massima derivaz. [m]	Sezione derivazione [mm²] F	N	Pe	Tipo Cavo derivazione (per i conduttori attivi) Isol.	Tipo	Sigla	Posa derivazione (1) CEI 64/8	N° circuiti adiacenti	I_Z cavo (2) [A]	Caduta tensione derivaz. [%]	Caduta tensione totale [%]
Gruppo misura																											
Dorsale princip. a Quadro Generale [+QGEN]	400	0,9	87,6	100	3	35	25	16	PVC	Unip.	FS17	4	1	110	0,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1%
Quadro Generale [+QGEN]																											
Interruttore generale quadro	400	0,9	87,6	100	3	35	25	16	PVC	Unip.	FS17	4	1	110	0,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1%
Linea Quadro piano primo sottostrada	400	0,9	15,3	20	25	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	4	31	0,6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7%
Linea Quadro piano terra	400	0,9	22,9	32	15	10	10	10	EPR	Multip.	FG16	4	4	43	0,3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5%
Linea Quadro piano primo	400	0,9	20,4	25	25	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	4	31	0,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9%
Linea Quadro piano secondo	400	0,9	20,4	25	35	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	4	31	1,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2%
Linea Quadro piano terzo	400	0,9	20,4	25	40	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	4	31	1,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4%
Linea Quadro Ascensore (esistente)	400	0,9	11,5	25	3	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	4	31	0,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2%
Linea Quadro Centrale Termica (esistente)	400	0,9	7,4	16	50	4	4	4	EPR	Multip.	FG16	4	5	22	0,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0%
Linea Centrale IRAI	230	0,9	3,0	6	70	2,5	2,5	2,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	18,5	1,5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6%
Linea Centrale EVAC	230	0,9	5,0	10	50	2,5	2,5	2,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	18,5	1,8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9%
Linea Centrale Antintrusione	230	0,9	2,0	6	50	1,5	1,5	1,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	14	1,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3%
Linea Centralino citofonico	230	0,9	2,0	6	50	1,5	1,5	1,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	14	1,2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3%
Linea Gruppo continuità UPS	230	0,9	6,0	10	50	2,5	2,5	2,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	18,5	2,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3%
Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	230	0,9	3,0	6	2	1,5	1,5	1,5	EPR	Multip.	FG16	4	5	14	0,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2%
Quadro Piano x [+QPx]																											
Sezionatore generale quadro	400	0,9	25,5	32	1	6	6	6	PVC	Unip.	FS17	4	1	36	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4%
Dorsale F.M Aule NORD	400	0,9	8,3	16	70	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	5	29	0,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3%
Dorsale F.M Aule SUD	400	0,9	8,3	16	70	6	6	6	EPR	Multip.	FG16	4	5	29	0,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3%
Linea Prese di servizio parti comuni piano	230	0,9	4,8	16	100	4	4	4	PVC	Unip.	FG16	4	5	19	2,1%	5	2,5	2,5	2,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	24	0,2%	3,7%
Linea Boiler servizi igienici	230	0,9	16,0	16	50	6	6	6	PVC	Unip.	FG16	4	5	25	2,4%	2	2,5	2,5	2,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	24	0,2%	4,0%
Linea Illuminazione ordinaria parti comuni piano	230	0,9	2,2	10	100	2,5	2,5	2,5	PVC	Unip.	FS17	4	5	14,5	1,5%	3	1,5	1,5	1,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	17,5	0,1%	3,0%
Linea Illuminazione sicurezza parti comuni piano	230	0,9	0,7	6	100	2,5	2,5	2,5	PVC	Unip.	FS17	4	5	14,5	0,5%	3	1,5	1,5	1,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	17,5	0,0%	1,9%
Linea Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	230	0,9	3,0	6	100	2,5	2,5	2,5	PVC	Multip.	FG16	4	5	14,5	2,1%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5%
Quadro Aula [+QAU]																											
Sezionatore generale quadro	400	0,9	2,8	16	1	2,5	2,5	2,5	PVC	Multip.	FS17	4	1	21	0,0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3%
Linea Prese aula	230	0,9	5,3	10	25	2,5	2,5	2,5	PVC	Multip.	FS17	4	5	14,5	0,9%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2%
Linea Alimentazione LIM e speciali	230	0,9	4,8	10	20	2,5	2,5	2,5	PVC	Multip.	FS17	4	5	14,5	0,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9%
Linea Illuminazione ordinaria aula	230	0,9	0,3	6	20	1,5	1,5	1,5	PVC	Multip.	FS17	4	5	10,5	0,1%	3	1,5	1,5	1,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	17,5	0,0%	2,3%
Linea Illuminazione sicurezza aula	230	0,9	0,1	6	20	1,5	1,5	1,5	PVC	Multip.	FS17	4	5	10,5	0,0%	3	1,5	1,5	1,5	PVC	Unip.	FS17	4	1	17,5	0,0%	2,3%

Committente	Studio di ingegneria ing. Roberto Orvieto , sede op. via I. Frugoni, 19 - 16121 Genova or.tecnico@gmail.com tel 010.8592219	TABELLA 3	Rev. n.	00
Comune di Genova	**TABELLA di COORDINAMENTO delle PROTEZIONI**		Data	01/05/2021
Direzione Progettazione	Oggetto: progetto impianto elettrico Scuola L. Ariosto - via L. Ariosto - Genova		Codifica	20D2 TB
Via di Francia, 3 - 16149 Genova				

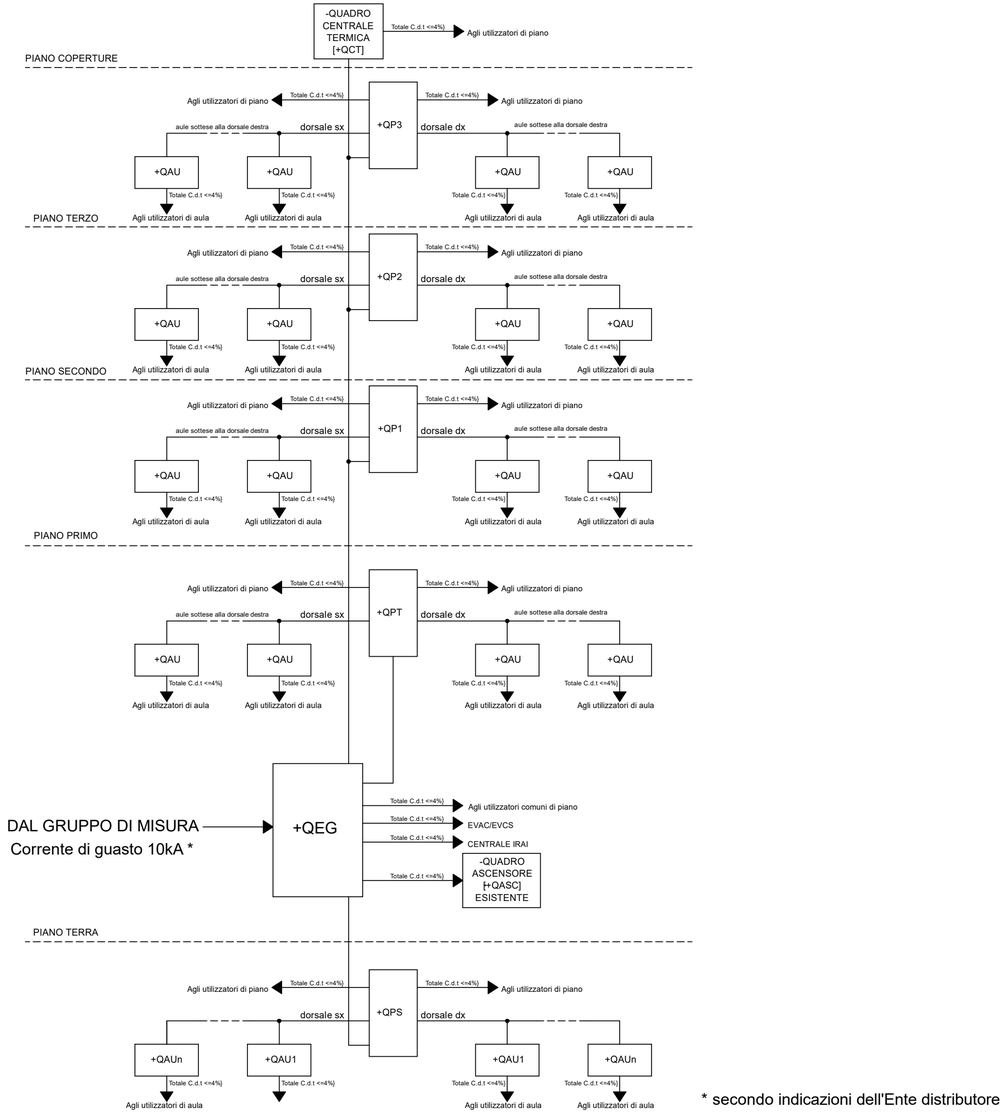
		Potere interruzione dispositivo di protezione		Verifica protezione cavo al corto circuito		Caratteristiche della conduttura					Verifica protezione del cavo al sovraccarico						
CIRCUITI	Tensione nominale [V]	$I_{cn}>=I_{cc}$ [kA]		$I^2t =< K^2S^2$		Sezione dorsale [mm²]				dorsale [m]	$I_b=<I_n=<I_z$ [A]			$I_f=< 1.45\ I_z$ [A]			NOTE
		I_{cc} max al dispositivo di protezione	Verifica I_{cn} (CEI 23-3)	I^2t dispositivo protezione	Verifica K^2S^2 [A^2s]	F	N	Pe	Isol.		I_b Corrente impiego	I_n Corrento nominale	I_z Portata conduttura	$I_{nf}= 1.13\ I_n$ Corrente non funzionamento	$I_f= 1.45\ I_n$ Corrente di funzionamento	1.45 I_z Verifica	
Gruppo misura																	
Dorsale princip. a Quadro Generale [+QGEN]	400	10,0	-	da catalogo	16200625	35	25	16	PVC	3	-	-	110	-	-	159,5	
Quadro Generale [+QGEN]																	
Interruttore generale quadro	400	9,6	10	da catalogo	1,62E+07	35	25	16	PVC	3	87,6	100	110	113	145,0	159,5	
Linea Quadro piano primo sottostrada	400	9,6	10	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	25	15,3	20	31	22,6	29,0	45,0	
Linea Quadro piano terra	400	9,6	10	da catalogo	1,82E+06	10	10	10	EPR	15	22,9	32	43	36,16	46,4	62,4	
Linea Quadro piano primo	400	9,6	10	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	25	20,4	25	31	28,25	36,3	45,0	
Linea Quadro piano secondo	400	9,6	10	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	35	20,4	25	31	28,25	36,3	45,0	
Linea Quadro piano terzo	400	9,6	10	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	40	20,4	25	31	28,25	36,3	45,0	
Linea Quadro Ascensore (esistente)	400	9,6	10	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	3	11,5	25	31	28,25	36,3	45,0	
Linea Quadro Centrale Termica (esistente)	400	9,6	10	da catalogo	2,92E+05	4	4	4	EPR	50	7,4	16	22	18,08	23,2	31,9	
Linea Centrale IRAI	230	4,8	6	da catalogo	1,14E+05	2,5	2,5	2,5	EPR	70	3,0	6	18,5	6,78	8,7	26,8	
Linea Centrale EVAC	230	4,8	6	da catalogo	1,14E+05	2,5	2,5	2,5	EPR	50	5,0	10	18,5	11,3	14,5	26,8	
Linea Centrale Antintrusione	230	4,8	6	da catalogo	4,10E+04	1,5	1,5	1,5	EPR	50	2,0	6	14	6,78	8,7	20,3	
Linea Centralino citofonico	230	4,8	6	da catalogo	4,10E+04	1,5	1,5	1,5	EPR	50	2,0	6	14	6,78	8,7	20,3	
Linea Gruppo continuità UPS	230	4,8	6	da catalogo	1,14E+05	2,5	2,5	2,5	EPR	50	6,0	10	18,5	11,3	14,5	26,8	
Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	230	4,8	6	da catalogo	4,10E+04	1,5	1,5	1,5	EPR	2	3,0	6	14	6,78	8,7	20,3	
Quadro Piano x [+QPx]																	
Sezionatore generale quadro	400	4,6	-	da catalogo	-	6	6	6	PVC	1	25,5	32	36	36,16	46,4	52,2	
Dorsale F.M Aule NORD	400	4,6	6	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	70	8,3	16	29	18,08	23,2	42,1	
Dorsale F.M Aule SUD	400	4,6	6	da catalogo	6,56E+05	6	6	6	EPR	70	8,3	16	29	18,08	23,2	42,1	
Linea Prese di servizio parti comuni piano	230	2,3	4,5	da catalogo	2,12E+05	4	4	4	PVC	100	4,8	16	19	18,08	23,2	27,6	
Linea Boiler servizi igienici	230	2,3	4,5	da catalogo	4,76E+05	6	6	6	PVC	50	16,0	16	24	18,08	23,2	34,8	
Linea Illuminazione ordinaria parti comuni piano	230	2,3	4,5	da catalogo	8,27E+04	2,5	2,5	2,5	PVC	100	2,2	10	14,5	11,3	14,5	21,0	
Linea Illuminazione sicurezza parti comuni piano	230	2,3	4,5	da catalogo	8,27E+04	2,5	2,5	2,5	PVC	100	0,7	6	14,5	6,78	8,7	21,0	
Linea Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	230	2,3	4,5	da catalogo	8,27E+04	2,5	2,5	2,5	PVC	100	3,0	6	14,5	6,78	8,7	21,0	
Quadro Aula [+QAU]																	
Sezionatore generale quadro	400	<2,3	-	da catalogo	-	2,5	2,5	2,5	PVC	1	2,8	16	21	18,08	23,2	30,5	
Linea Prese aula	230	<2,3	4,5	da catalogo	8,27E+04	2,5	2,5	2,5	PVC	25	5,3	10	14,5	11,3	14,5	21,0	
Linea Alimentazione LIM e speciali	230	<2,3	4,5	da catalogo	8,27E+04	2,5	2,5	2,5	PVC	20	4,8	10	14,5	11,3	14,5	21,0	
Linea Illuminazione ordinaria aula	230	<2,3	4,5	da catalogo	2,98E+04	1,5	1,5	1,5	PVC	20	0,3	6	10,5	6,78	8,7	15,2	
Linea Illuminazione sicurezza aula	230	<2,3	4,5	da catalogo	2,98E+04	1,5	1,5	1,5	PVC	20	0,1	6	10,5	6,78	8,7	15,2	

Committente	Studio di ingegneria ing. Roberto Orvieto , sede op. via I. Frugoni, 19 - 16121 Genova or.tecnico@gmail.com tel 010.8592219	TABELLA 4	Rev. n.	00
Comune di Genova	**ELENCO delle CONDUTTURE ELETTRICHE**		Data	01/05/2021
Direzione Progettazione	Oggetto: progetto impianto elettrico Scuola L. Ariosto - via L. Ariosto - Genova		Codifica	20D2 TB
Via di Francia, 3 - 16149 Genova				

IDENTIFICATIVO CAVO N° circ.	IDENTIFICATIVO CAVO sigla	DA EQUIPAGG.	A EQUIPAGGIAMENTO	DESCRIZIONE CIRCUITO	Fasi	Lungh. totale dorsale [m]	Tipo cavo dorsale	Formaz. dorsale n(animexsez.)	Sezione dorsale [mm²] F	Sezione dorsale [mm²] N	Sezione dorsale [mm²] Pe	Posa dorsale CEI 64/8	Lungh. totale derivaz. [m]	Tipo cavo derivazione	Formaz. derivazione n(animexsez.)	Sezione derivazione [mm²] F	Sezione derivazione [mm²] N	Sezione derivazione [mm²] Pe	Posa derivaz. CEI 64/8	NOTE
Gruppo misura																				
GM	+QGEN	Gruppo misura	+QGEN	Dorsale princip. a Quadro Generale [+QGEN]	R,S,T,N	3	FS17	4(1x6)	35	25	16	4	-	-	-	-	-	-	-	
Quadro Generale [+QGEN]																				
0	-	Piano terra / +QGEN -Q0	-	Interruttore generale quadro	R,S,T,N	3	FS17	3X35+25+16G\	35	25	16	4	-	-	-	-	-	-	-	
1	+QPS	Piano terra / +QGEN -Q1	+QPS	Linea Quadro piano primo sottostrada	R,S,T,N	25	FG16	5(1x6)	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
2	+QPT	Piano terra / +QGEN -Q2	+QPT	Linea Quadro piano terra	R,S,T,N	15	FG16	5(1x10)	10	10	10	4	-	-	-	-	-	-	-	
3	+QP1	Piano terra / +QGEN -Q3	+QP1	Linea Quadro piano primo	R,S,T,N	25	FG16	5(1x6)	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
4	+QP2	Piano terra / +QGEN -Q4	+QP2	Linea Quadro piano secondo	R,S,T,N	35	FG16	5(1x6)	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
5	+QP3	Piano terra / +QGEN -Q5	+QP3	Linea Quadro piano terzo	R,S,T,N	40	FG16	5(1x6)	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
6	+QASC	Piano terra / +QGEN -Q6	+QASC	Linea Quadro Ascensore (esistente)	R,S,T,N	3	FG16	5(1x6)	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
7	+QCT	Piano terra / +QGEN -Q7	+QCT	Linea Quadro Centrale Termica (esistente)	R,S,T,N	50	FG16	5(1x4)	4	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
8	-IRAI	Piano terra / +QGEN -Q8	-IRAI	Linea Centrale IRAI	L,N	70	FG16	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
9	-EVAC	Piano terra / +QGEN -Q9	-EVAC	Linea Centrale EVAC	L,N	50	FG16	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
10	-ANTI	Piano terra / +QGEN -Q10	-ANTI	Linea Centrale Antintrusione	L,N	50	FG16	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
11	-CIT	Piano terra / +QGEN -Q11	-CIT	Linea Centralino citofonico	L,N	50	FG16	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
12	-UPS	Piano terra / +QGEN -Q12	-UPS	Linea Gruppo continuità UPS	L,N	50	FG16	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
13	-TRF	Piano terra / +QGEN -Q13	-TRF	Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	L,N	2	FG16	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
Quadro Piano x [+QPx]																				
Pa0	-	Piano x / +QPx -Qp0	Sezionatore generale quadro	Sezionatore generale quadro	R,S,T,N	1	FS17	4x6	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
Pa1	-XN	Piano x / +QPx -Qp1	-XN	Dorsale F.M Aule NORD	R,S,T,N	70	FG16	4(1x6)+GV	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
Pa2	-XS	Piano x / +QPx -Qp2	-XS	Dorsale F.M Aule SUD	R,S,T,N	70	FG16	4(1x6)+GV	6	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	
Pa3	-XP	Piano x / +QPx -Qp3	-XP	Linea Prese di servizio parti comuni piano	L,N	100	FG16	3(1x4)	4	4	4	4	5	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	
Pa4	-XB	Piano x / +QPx -Qp4	-XB	Linea Boiler servizi igienici	L,N	50	FG16	3(1x6)	6	6	6	4	2	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	
Pa5	-LO	Piano x / +QPx -Qp5	-LO	Linea Illuminazione ordinaria parti comuni piano	L,N	100	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	3	FS17	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	
Pa6	-LS	Piano x / +QPx -Qp6	-LS	Linea Illuminazione sicurezza parti comuni piano	L,N	100	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	3	FS17	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	
Pa7	-XD	Piano x / +QPx -Qp7	-XD	Linea Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	L,N	100	FG16	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
Quadro Aula [+QAU]																				
A0	-	Aula x / +QAU -Qa0	Sezionatore generale quadro	Sezionatore generale quadro	R,S,T,N	1	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
A1	-XA	Aula x / +QAU -Qa1	-XA	Linea Prese aula	L,N	25	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
A2	-XL	Aula x / +QAU -Qa2	-XL	Linea Alimentazione LIM e speciali	L,N	20	FS17	3(1x2,5)	2,5	2,5	2,5	4	-	-	-	-	-	-	-	
A3	-LAO	Aula x / +QAU -Qa3	-LAO	Linea Illuminazione ordinaria aula	L,N	20	FS17	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	3	FS17	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	
A4	-LAS	Aula x / +QAU -Qa4	-LAS	Linea Illuminazione sicurezza aula	L,N	20	FS17	3(1x2,5)	1,5	1,5	1,5	4	3	FS17	3(1x1,5)	1,5	1,5	1,5	4	

Committente Comune di Genova Direzione Progettazione Via di Francia, 3 - 16149 Genova	Studio di ingegneria ing. Roberto Orvieto , sede op. via I. Frugoni, 19 - 16121 Genova or.tecnico@gmail.com tel 010.8592219 **COMPOSIZIONE APPARECCHIATURE ASSIEMATE DI PROTEZIONE** Oggetto: progetto impianto elettrico Scuola L. Ariosto - via L. Ariosto - Genova	**TABELLA 5**	Rev. n. Data Codifica	0 01/05/2021 20D2 TB

SIGLA EQUIPAGGIAM.	**DESCRIZIONE** CIRCUITO	Corrente nominale [A]	Tensione nominale [V]	Numero poli protetti	Caratterist. magnetico (oppure tipo dispositivo)	Potere interruz. [kA] (Icn)	Potere estremo [kA] (Icu)	Corrente nominale differenz. [A]	Tipo differenziale (corrente di guasto)	Potere interruz. differenz. [kA]	Numero Moduli DIN	Norma di riferimento	Potenza dissip. per polo [W]	Apparecchio di esempio **costruttore**
Gruppo misura														
Gr.misura	Dorsale princip. a Quadro Generale [+QGEN]	100	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Quadro Generale [+QGEN]										**TOTALE MODULI DIN:**	**72,0**	**TOTALE:**	**24,6**	
-Q0	Interruttore generale quadro	100	400	4 (non Pr.)	C	10	-	1	A(1 s)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q1	Linea Quadro piano primo sottostrada	20	400	4	C	10	-	0,3	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q2	Linea Quadro piano terra	32	400	4	C	10	-	0,3	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q3	Linea Quadro piano primo	25	400	4	C	10	-	0,3	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q4	Linea Quadro piano secondo	25	400	4	C	10	-	0,3	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q5	Linea Quadro piano terzo	25	400	4	C	10	-	0,3	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q6	Linea Quadro Ascensore (esistente)	25	400	4	C	10	-	0,3	A	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q7	Linea Quadro Centrale Termica (esistente)	16	400	4	C	10	-	0,3	A	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Q8	Linea Centrale IRAI	6	230	2	C	6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Q9	Linea Centrale EVAC	10	230	2	C	6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Q10	Linea Centrale Antintrusione	6	230	2	C	6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Q11	Linea Centralino citofonico	6	230	2	C	6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Q12	Linea Gruppo continuità UPS	10	230	2		6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Q13	Trasformatore 24V (interno quadro +QGEN)	6	230	2	C	6	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
Quadro Piano x [+QPx]										**TOTALE MODULI DIN:**	**36,0**	**TOTALE:**	**11,4**	
-Qp0	Sezionatore generale quadro	32	400	4 (non Pr.)	C	-	-	-	-	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qp1	Dorsale F.M Aule NORD	16	400	4	C	6	-	0,1	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Qp2	Dorsale F.M Aule SUD	16	400	4	C	6	-	0,1	A(S)	-	6	CEI 23-51	2,0	
-Qp3	Linea Prese di servizio parti comuni piano	16	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qp4	Linea Boiler servizi igienici	16	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qp5	Linea Illuminazione ordinaria parti comuni piano	10	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qp6	Linea Illuminazione sicurezza parti comuni piano	6	230	2	C	4,5	-	-	-	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qp7	Linea Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)	6	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
Quadro Aula [+QAU]										**TOTALE MODULI DIN:**	**16,0**	**TOTALE:**	**4,2**	
-Qa0	Sezionatore generale quadro	16	400	4 (non Pr.)	C	-	-	-	-	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qa1	Linea Prese aula	10	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qa2	Linea Alimentazione LIM e speciali	10	230	2	C	4,5	-	0,03	A	-	4	CEI 23-51	2,0	
-Qa3	Linea Illuminazione ordinaria aula	6	230	1P+N	C	4,5	-	0,03	A	-	2	CEI 23-51	2,0	
-Qa4	Linea Illuminazione sicurezza aula	6	230	1P+N	C	4,5	-	-	-	-	2	CEI 23-51	2,0	



* secondo indicazioni dell'Ente distributore

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera V

Quartiere Rivarolo 5

N° progr. tav. 3 | N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola
Schema a blocchi impianto elettrico

Scala -

Data Maggio 2021

Tavola N° 02 E-Ie

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI
Codice MOGE 20523	Codice CUP B39E20000420005	Codice identificativo tavola 20D2 SBE

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav.: 4
N° tot. tav.: 26
Scala: -
Data: Maggio 2021

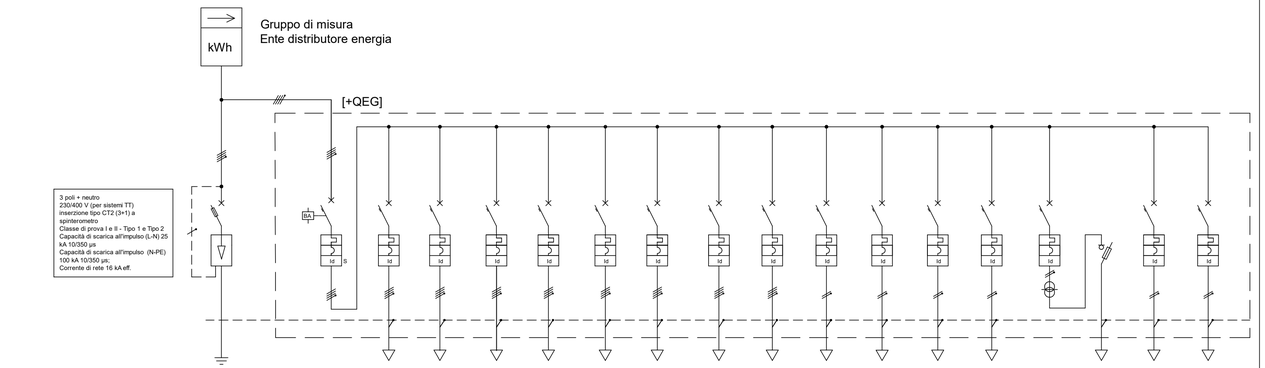
Oggetto della tavola: Schemi unifilari quadro generale, quadro di piano, quadro di aula

Tavola N°: 03 E-Ie

Livello Progettazione		
ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI	

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SUE

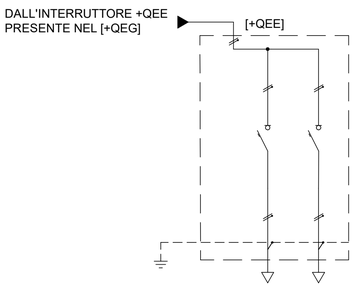
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



EQUIPAGGIAMENTO	SCARICATORE
SIGLA EQUIPAGGIAMENTO	
NUMERO POLI	
CORRENTE NOMINALE [A]	
TIPO (curva magnetica)	
POTERE INTERR. Icn/Icu [kA]	
CORRENTE DIFFERENZIALE Idn [A]/TEMPO [s]	
TYPE	
TARATURA TERMICA	
TARATURA MAGNETICA	
NUMERAZIONE MORSETTIERA	
IDENTIFICATIVO CAVO	
TIPO CAVO	
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE	
TENSIONE [V]	

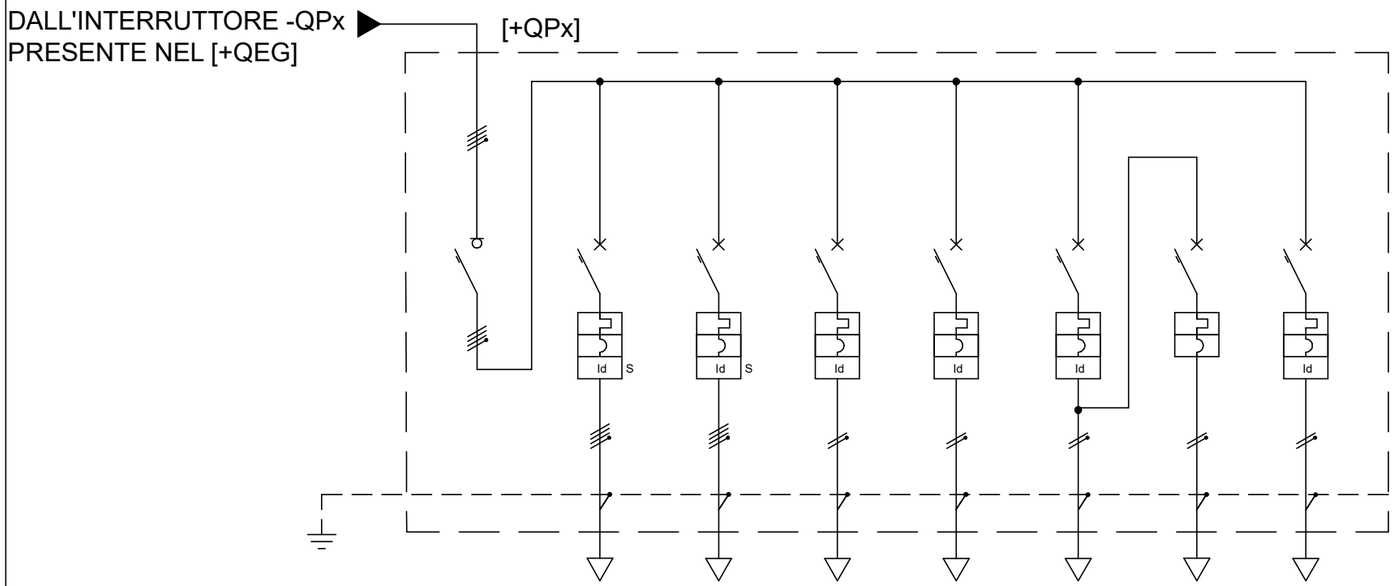
GENERALE	+QPS	+QPT	+QP1	+QP2	+QP3	+QASC QUADRO ASCENSORE ESISTENTE	+QCT QUADRO CENTRALE TERMICA ESISTENTE	-IRAI CENTRALE IRAI	+QEE CENTRALE EVAC/EBCS	-ANTI IMPIANTO ANTINTRUSIONE	-CIT CENTRALINO TELEFONICO	-UPS GRUPPO UPS	-TRF TRASFORMATORE	B.T 24V	RISERVA	RISERVA
-Q0	-Q1	-Q2	-Q3	-Q4	-Q5	-Q6	-Q7	-Q8	-Q9	-Q10	-Q11	-Q12	-Q13	-Q14	-Q15	-Q16
4P	4P	4P	4P	4P	4P	4P	4P	2P	2P	2P	2P	2P	2P	-	2P	2P
100	20	32	25	25	25	25	16	6	10	6	6	10	6	-	16	10
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C
10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	-	6	6
1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-	0.03	0.03
A[1S]	A[S]	A[S]	A[S]	A[S]	A[S]	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A	A
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FS17	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16	FG16			
3X35+25+16GV	5(1x6)	5(1x10)	5(1x6)	5(1x6)	5(1x6)	5(1x6)	5(1x4)	3(1x2,5)	3(1x2,5)	3(1x1,5)	3(1x1,5)	3(1x2,5)	3(1x1,5)			
400	400	400	400	400	400	400	400	230	230	230	230	230	230	230	230	230

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE QUADRO GENERALE



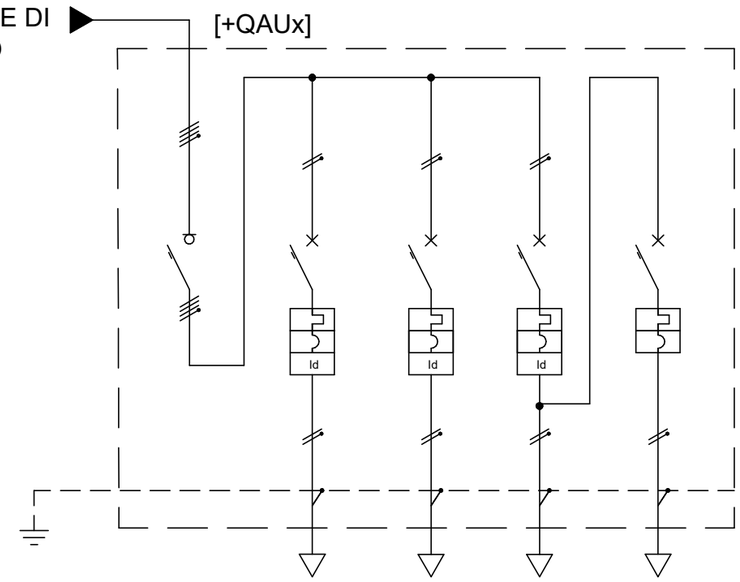
EQUIPAGGIAMENTO	EVAC	EBCS
SIGLA EQUIPAGGIAMENTO	-Qe1	-Qe2
NUMERO POLI	2P	2P
CORRENTE NOMINALE [A]	6	6
TIPO (curva magnetica)	-	-
POTERE INTERR. Icn/Icu [kA]	-	-
CORRENTE DIFFERENZIALE Idn [A]/TEMPO [s]	-	-
TYPE	-	-
TARATURA TERMICA	-	-
TARATURA MAGNETICA	-	-
NUMERAZIONE MORSETTIERA	-	-
IDENTIFICATIVO CAVO	-X0	-X0
TIPO CAVO	FS17	FS17
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE	2(1X2.5)	2(1X2.5)
TENSIONE [V]	230	230

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE QUADRO EVAC/EBCS



EQUIPAGGIAMENTO	SEZIONATORE	-XN F.M Aule NORD	-XS F.M Aule SUD	-XP Prese di servizio parti comuni piano	-XB Boiler servizi igienici	-LO Illuminazione ordinaria parti comuni piano	-LS Illuminazione sicurezza parti comuni piano	-XD Dati/fonia (Net switch + Access Gateway)
SIGLA EQUIPAGGIAMENTO	-Qp0	-Qp1	-Qp2	-Qp3	-Qp4	-Qp5	-Qp6	-Qp7
NUMERO POLI	4P	4P	4P	2P	2P	2P	2P	2P
CORRENTE NOMINALE [A]	32	16	16	16	16	10	6	6
TIPO (curva magnetica)	C	C	C	C	C	C	C	C
POTERE INTERR. Icn/Icu [kA]	-	6	6	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
CORRENTE DIFFERENZIALE Idn [A]/TEMPO [s]	-	0.1	0.1	0.03	0.03	0.03	-	-
TYPE	-	A[S]	A[S]	A	A	A	-	-
TARATURA TERMICA	-	-	-	-	-	-	-	-
TARATURA MAGNETICA	-	-	-	-	-	-	-	-
NUMERAZIONE MORSETTIERA	-	-	-	-	-	-	-	-
IDENTIFICATIVO CAVO	-	-	-	-	-	-	-	-
TIPO CAVO	FS17	FG16	FG16	FG16	FG16	FS17	FS17	FG16
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE	4X6	4(1x6)+GV	4(1x6)+GV	3(1x4)	3(1x6)	3(1x2,5)	3(1x2,5)	3(1x2,5)
TIPO CAVO DERIVAZIONE				FS17	FS17	FS17	FS17	
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE DERIVAZIONE				3(1x2,5)	3(1x2,5)	3(1x1,5)	3(1x1,5)	
TENSIONE [V]	400	400	400	230	230	230	230	230

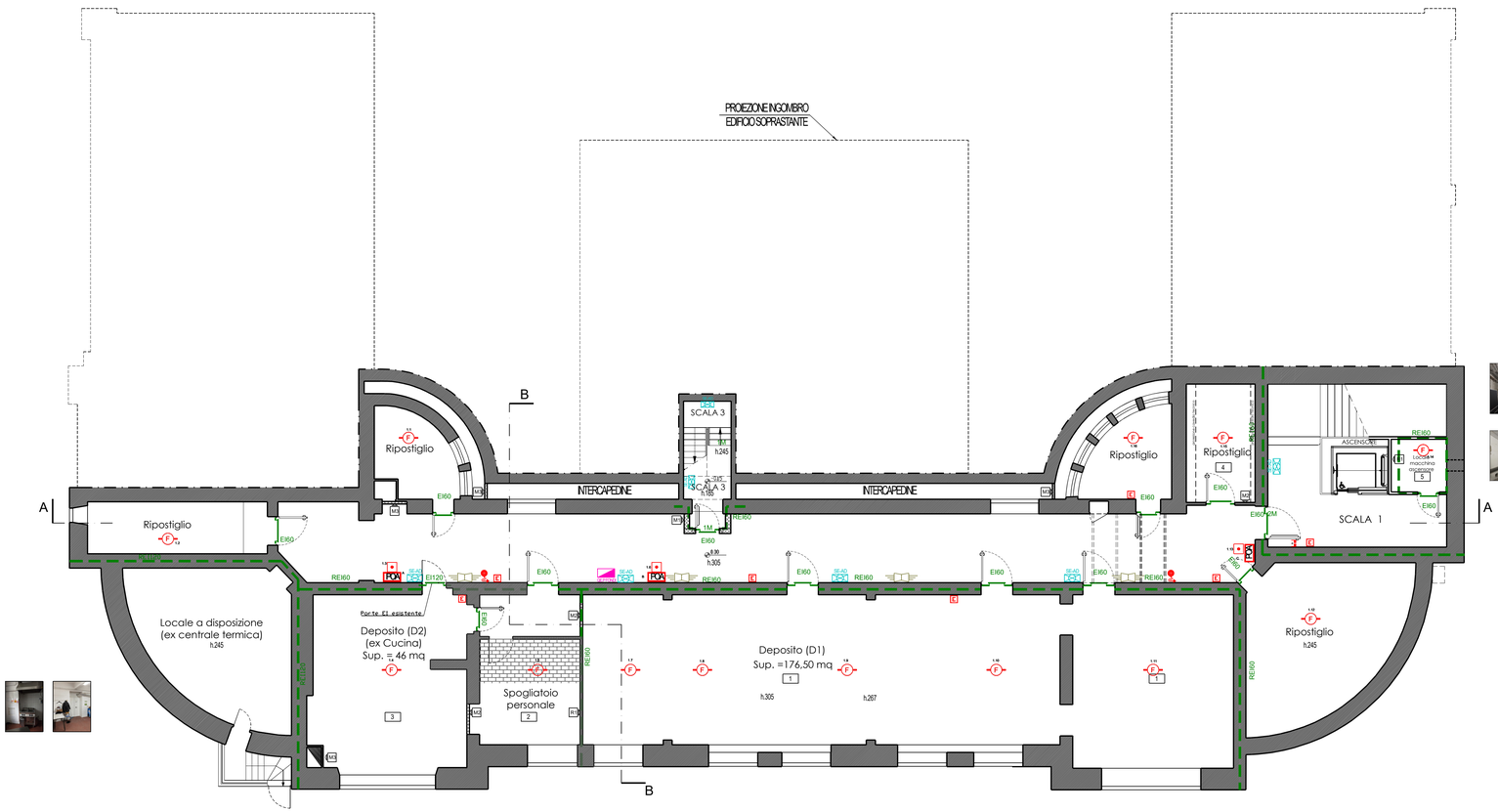
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE QUADRO DI PIANO



EQUIPAGGIAMENTO	SEZIONATORE	-XA PRESE	-XL LIM	-LAO ILLUMINAZIONE ORDINARIA	-LAS ILLUMINAZIONE SICUREZZA
SIGLA EQUIPAGGIAMENTO	-Qa0	-Qa1	-Qa2	-Qa3	-Qa4
NUMERO POLI	4P	2P	4P	1P+N	1P+N
CORRENTE NOMINALE [A]	16	10	10	6	6
TIPO (curva magnetica)	C	C	C	C	C
POTERE INTERR. Icn/Icu [kA]	-	4.5	4.5	4.5	4.5
CORRENTE DIFFERENZIALE Idn [A]/TEMPO [s]	-	0.03	0.03	0.03	-
TYPE	-	A	A	A	-
TARATURA TERMICA	-	-	-	-	-
TARATURA MAGNETICA	-	-	-	-	-
NUMERAZIONE MORSETTIERA	-	-	-	-	-
IDENTIFICATIVO CAVO	-	-	-	-	-
TIPO CAVO	FS17	FS17	FS17	FS17	FS17
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE	3(1x2,5)	3(1x2,5)	3(1x2,5)	3(1x1,5)	3(1x2,5)
TIPO CAVO DERIVAZIONE				FS17	FS17
SEZIONE [mmq] / FORMAZIONE DERIVAZIONE				3(1x1,5)	3(1x1,5)
TENSIONE [V]	400	230	230	230	230

SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE QUADRO DI AULA

PIANTA PIANO SEMINTERRATO
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNINA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNINA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNINA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA 10/16A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI ALEI)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI ALEI)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CR1	CENTRALE IRAI
CNT	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V
Quartiere Rivarolo — 5
N° progr. tav. 5 — N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola
Schema planimetrico impianti elettrici e speciali - piano seminterrato

Scala 100 — Data Maggio 2021

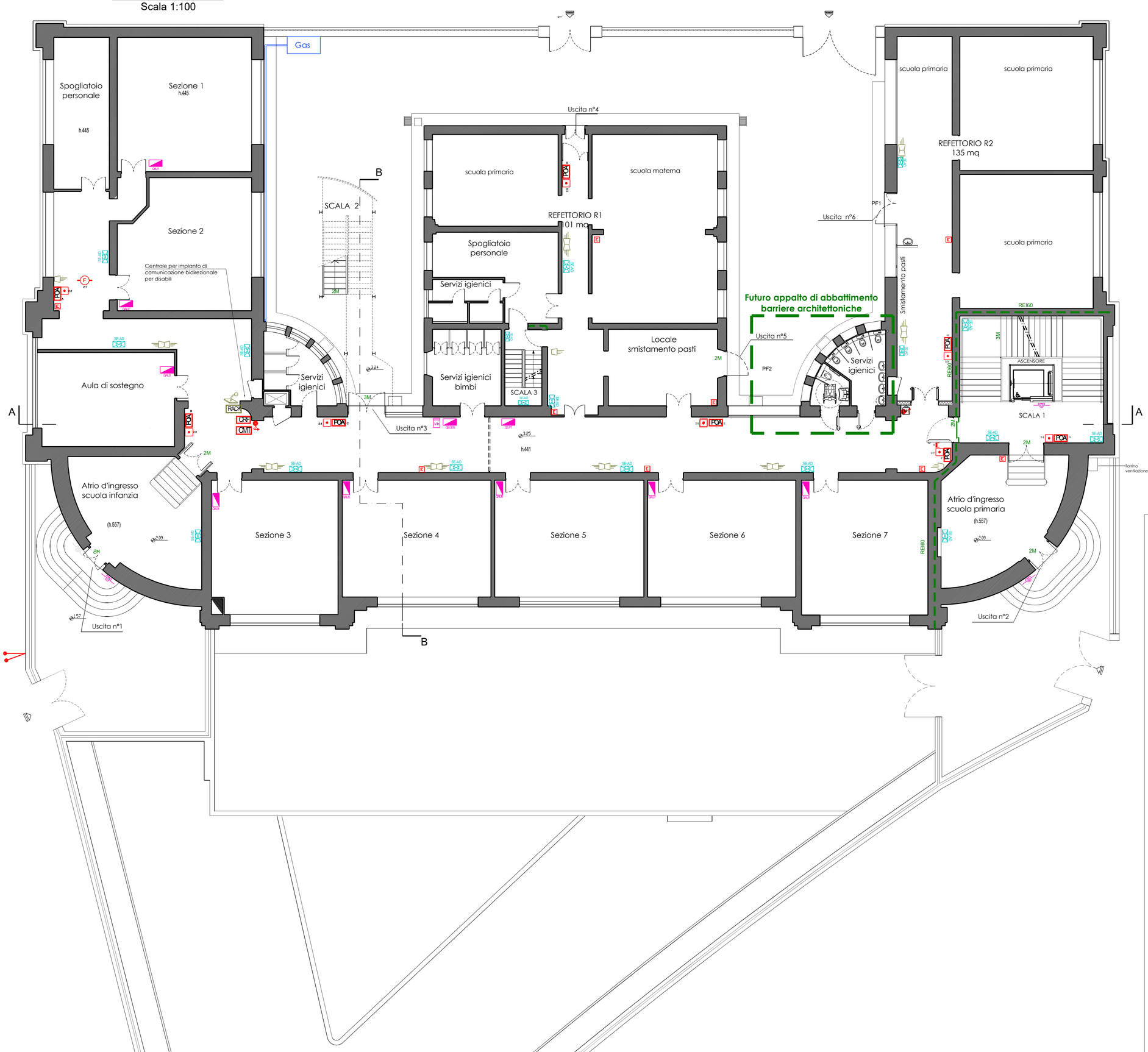
Tavola N°
04
E-Ie

Livello Progettazione: ESECUTIVO — IMP. ELETTRICI

Codice MOGE 20523 — Codice CUP B39E20000420005 — Codice identificativo tavola 20D2 SP1

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE PRODOTTI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI

PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA TD11A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
POA	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CRI	CENTRALE IRAI
QMT	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
RACK	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera V

Quartiere Rivarolo 5

N° progr. tav. 6 | N° tot. tav. 26

Scala 100 | Data Maggio 2021

Oggetto della tavola
Schema planimetrico impianti elettrici e speciali - piano terra

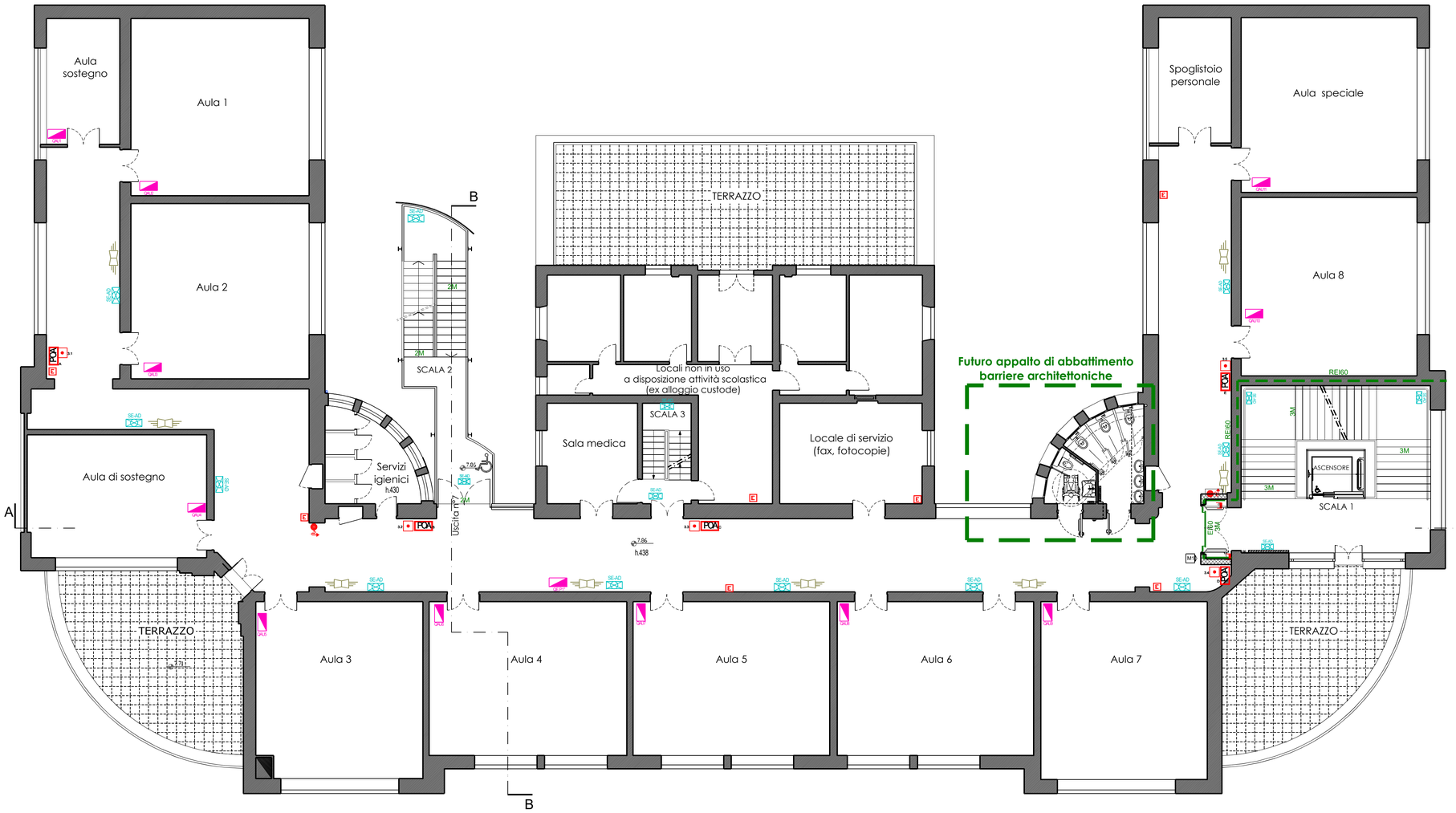
Tavola N° **05 E-Ie**

Livello Progettazione: ESECUTIVO | IMP. ELETTRICI

Codice MOGE 20523 | Codice CUP B39E20000420005 | Codice identificativo tavola 20D2 SP2

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO 1°
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA 10/16A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI..	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI..	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
POA	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CIRI	CENTRALE IRAI
CMT	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
RACK	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Proget t o e Co mput o i mpianti meccanic
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera V

Quartiere Rivarolo 5

N° progr. tav. 7 | N° tot. tav. 26

Scala 100 | Data Maggio 2021

Oggetto della tavola

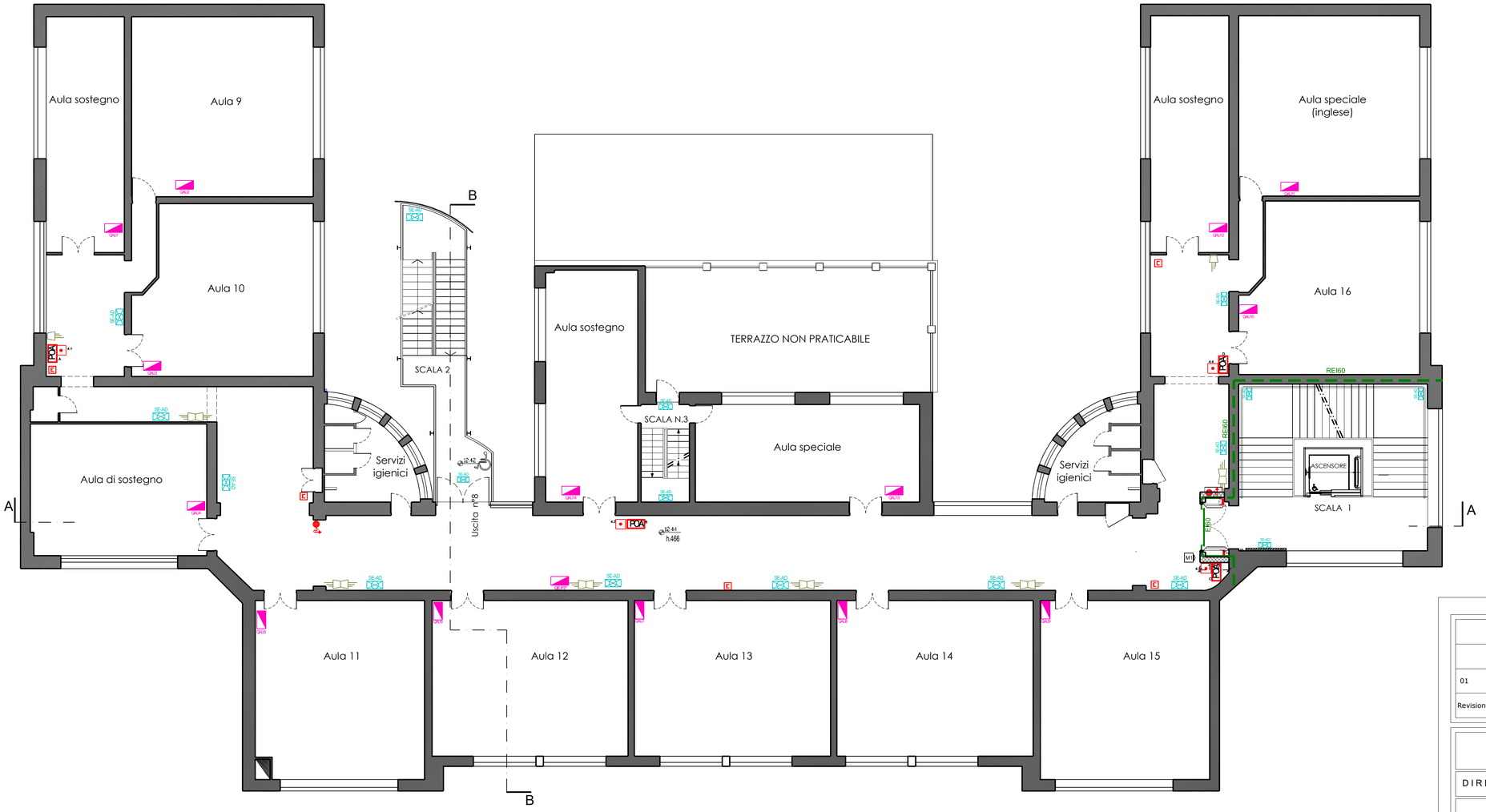
Schema planimetrico impianti elettrici e speciali
- piano primo

Tavola N° **06 E-Ie**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI
Codice MOGE 20523	Codice CUP B39E20000420005	Codice identificativo tavola 20D2 SP3

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO 2°
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA 10/16A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
POA	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CIRAI	CENTRALE IRAI
COMI	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
INVOX	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera V
Quartiere Rivarolo 5
N° progr. tav. 8
N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola
Schema planimetrico impianti elettrici e speciali - secondo

Scala
Data Maggio 2021

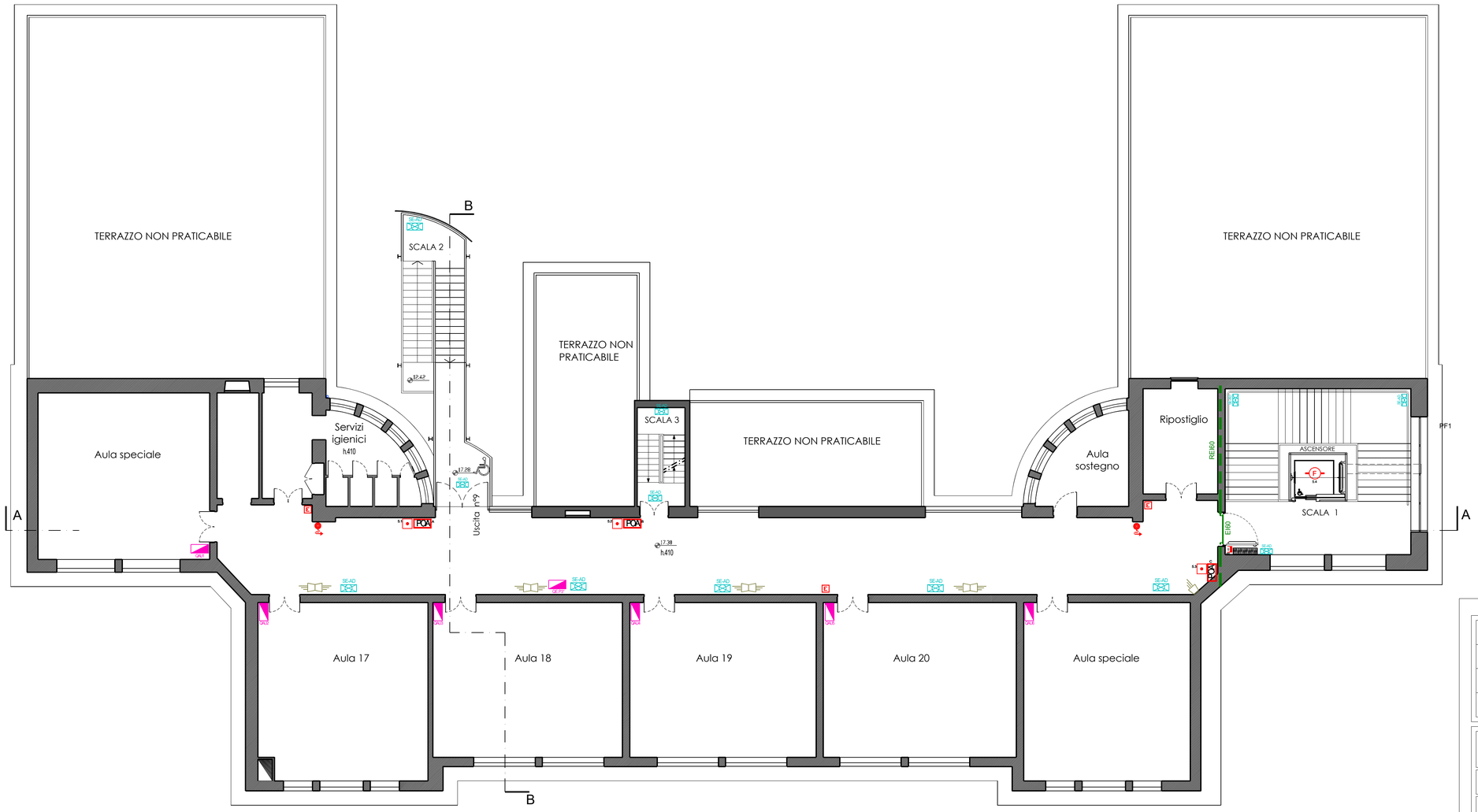
Tavola N° 07 E-Ie

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SP4

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO 3°
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA TD11A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI...	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI...	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
POA	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CR	CENTRALE IRAI
COMI	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
RACK	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Proget t o e Co mput o l mpi anti meccanic
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V

Quartiere Rivarolo — 5

N° progr. tav. 9 | N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Schema planimetrico impianti elettrici e speciali
- piano terzo

Scala 100 | Data Maggio 2021

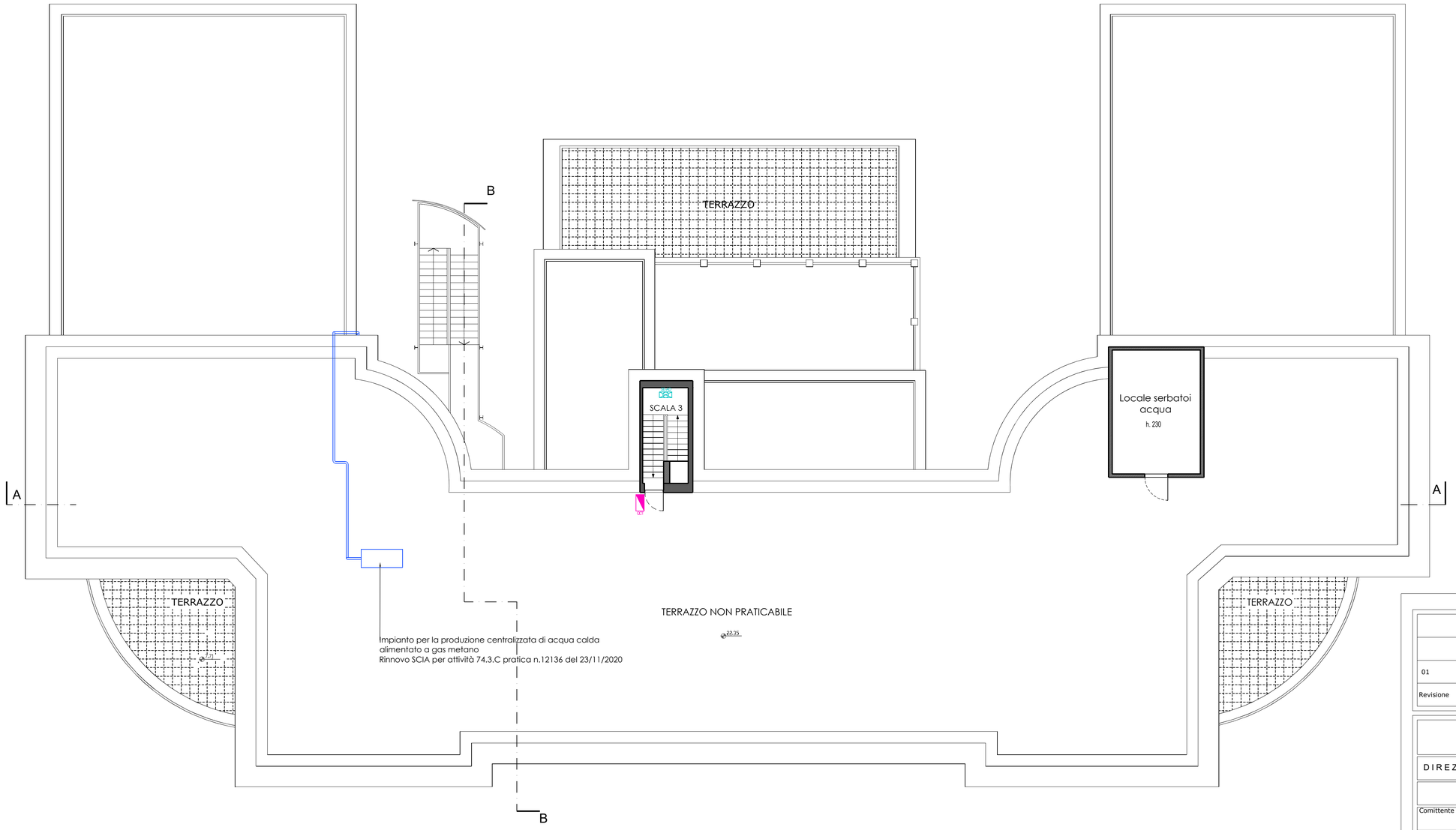
Tavola N° **08 E-Ie**

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SP5

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

PIANTA PIANO COPERTURE
Scala 1:100



LEGENDA SIMBOLI ELETTRICI

	GRUPPO DI MISURA
	CASSETTA DI DERIVAZIONE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO INFERIORE
	COLONNA MONTANTE AL PIANO SUPERIORE/INFERIORE
	PRESA 10/16A CEI-UNEL CON TERRA CENTRALE E LATERALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO NORD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO SEMIPIANO SUD (ALIMENTAZIONE FINO A CASSETTI AULE)
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
	DISTRIBUZIONE A PARETE/SOFFITTO IMPIANTO EVAC
	LINEA A PQSCC

LEGENDA SIMBOLI ANTINCENDIO

PORTA EI...	PORTA RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
PARETE REI...	PARETE RESISTENTE AL FUOCO - classe indicata
	VIA DI ESODO VERSO IL BASSO
	VIA DI ESODO ORIZZONTALE
	VIA DI ESODO VERSO L'ALTO
	PUNTO DI RACCOLTA
	ATTACCO AUTOPOMPA DOPPIO
	IDRANTE SU NASPO DN 25
E	ESTINTORE DI CAPACITA' ESTINGUENTE MIN 13A-89B-C
POA	PANNELLO OTTICO ACUSTICO
	PULSANTE ALLARME MANUALE
	RILEVATORI DI FUMO PUNTIFORMI-IMPIANTO AUTOMATICO
	MAGNETE DI RITENUTA DELLE PORTE
CIR	CENTRALE IRAI
COMI	CENTRALINO TELEFONICO
	CORPO ILLUMINANTE EMERGENZA
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE - IMPIANTO EVAC
	DIFFUSORE ALTOPARLANTE DOPPIO - IMPIANTO EVAC
	MICROFONO IMPIANTO EVAC
RACK	CENTRALE EVAC
	POSIZIONE CONTATORE E-DISTRIBUZIONE ESISTENTE
	PULSANTE DI SGANCIO DI EMERGENZA DELL' IMPIANTO ELETTRICO E ASCENSORE
	QUADRO ELETTRICO
	POSTAZIONE DI CHIAMATA DA ESTERNA PER IMPIANTO CHIAMATA BIDIREZIONALE (terminali installati in tutti gli spazi calmi)
	IMPIANTO EBCS (CENTRALE)

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V
Quartiere Rivarolo — 5
N° progr. tav. 10 — N° tot. tav. 26
Scala -
Data Maggio 2021

Oggetto della tavola
Schema planimetrico impianti elettrici e speciali
- piano coperture

Tavola N° 09 E-Ie

Livello Progettazione: ESECUTIVO — IMP. ELETTRICI

Codice MOGE 20523 — Codice CUP B39E20000420005 — Codice identificativo tavola 20D2 SP6

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO" VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola

Relazione specialistica impianti antincendio

Municipio: Valpolcevera	V
Quartiere: Rivarolo	5
N° progr. tav.: 11	N° tot. tav.: 26
Scala:	Data: Maggio 2021

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE: 20523	Codice CUP: B39E20000420005	Codice identificativo tavola: 20D2 IRA

Tavola N°: **R.02 E-Ie**

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

studio di ingegneria orvieto

ing. Roberto Orvieto
corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ANTINCENDIO

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO ANTINCENDIO

SCUOLA PRIMARIA "L. ARIOSTO" e SCUOLA MATERNA "L. ARIOSTO"

VIA ARIOSTO, 1
GENOVA
(MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA)

Riproduzione e contraffazione vietata.
Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta, contraffatta o diffusa senza una autorizzazione scritta dello Studio di Ingegneria Orvieto.

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI** A4
			Pagina I di II

PREMESSA

La presente relazione specialistica documenta le caratteristiche degli impianti antincendio che saranno installati presso l'edificio scolastico scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera), necessari per l'adeguamento e finalizzati al conseguimento del titolo autorizzatorio ai fini antincendio.

Per ciò che riguarda le relazioni specialistiche delle opere strutturali, resesi necessarie per gli interventi edili previsti nelle opere di adeguamento antincendio, e quelle degli impianti idrico sanitari a servizio dei nuovi servii igienici che adeguano l'accessibilità per le persone diversamente abili, si rimanda alle relazioni specialistiche elaborate dagli uffici del Comune di Genova, corredate dei relativi elaborati grafici.

Saranno documentati nei capitoli successivi, i seguenti impianti antincendio, che saranno installati nell'edificio:

1. Impianto di rivelazione ed allarme incendio
2. Impianto di diffusione dei messaggi di allarme (EVAC)
3. Impianto di comunicazione per gli spazi calmi per i disabili (EBCS)
4. Impianto idrico antincendio

INDICE

1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO 2

1.1 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE DA RETE PUBBLICA 2
1.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO 2
1.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 3
1.4 CAVI DI CONNESSIONE 4
1.5 CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI 4
1.6 ALIMENTAZIONI ELETTRICA DI RISERVA 4

2 IMPIANTO DI DIFFUSIONE DEI MESSAGGI DI ALLARME (EVAC) 5

2.1 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE DA RETE PUBBLICA 5
2.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO EVAC 5
2.3 IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE 5
2.4 IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI 5
2.5 SCELTA DELLA TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE 5
2.6 SCELTA DELL'INTELLIGIBILITÀ DEL PARLATO 6
2.7 CENTRALE DI CONTROLLO DEL SISTEMA EVAC 6
2.8 ALTOPARLANTI 6
2.9 ALIMENTAZIONI ELETTRICA DI SICUREZZA EVAC 6

3 IMPIANTO DI COMUNICAZIONE PER SPAZI CALMI PER DISABILI 6

3.1 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE DA RETE PUBBLICA 7
3.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO EBCS 7
3.3 IDENTIFICAZIONE DELLE UNITÀ IN CAMPO 7
3.4 IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI 7
3.5 CENTRALE DI CONTROLLO DEL SISTEMA 7
3.6 ALIMENTAZIONI ELETTRICA DI SICUREZZA 7

4 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO 8

1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

Di seguito sarà documento l'*impianto fisso automatico di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio* che sarà installato, previa progettazione esecutiva, a servizio dell'edificio scolastico di cui trattasi. L'impianto potrà essere denominato, nella documentazione del progetto definitivo, come IRAI.
L'attività è soggetta a normativa specifica di prevenzione incendi, l'attività, viene classificate come ***luogo a medio rischio in caso d'incendio***, secondo la Norma CEI 64-8/7; quindi l'impianto di rivelazione ed allarme incendio dovrà osservare le prescrizioni di sicurezza ivi previste.

In generale l'impianto di rivelazione ed allarme incendio sarà progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalla norma UNI 9795 e dalle norme UNI della serie EN 54, nonché dalle regole tecniche di prevenzione incendi.

Si tratta del progetto di un impianto di rivelazione ed allarme incendio che sarà messo in opera come nuova installazione.

1.1 Caratteristiche dell'alimentazione da rete pubblica

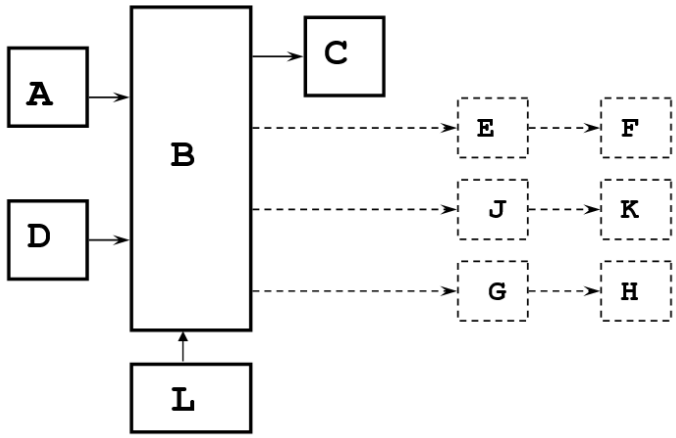
L'alimentazione primaria verrà prelevata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite un interruttore dedicato di protezione, manovra e sezionamento, installato immediatamente a valle dell'interruttore generale dell'impianto elettrico dell'edificio.
Sarà riservata per l'alimentazione dell'impianto di rivelazione incendio una linea esclusivamente riservata.

1.2 Caratteristiche dell'impianto di rivelazione incendio

L'impianto in progetto sarà costituito dai seguenti componenti (denominazione UNI EN 54-1):

A rivelatori puntiformi di fumo automatici
D punti di segnalazione manuale
B centrale di controllo e segnalazione
L apparecchiatura di alimentazione (alimentazione di riserva, costituita da una batteria di accumulatori, installata a bordo della centrale **B**)
C dispositivi di allarme incendio
E dispositivo di trasmissione di allarme incendio
F stazione ricevente di allarme incendio (segnalatori ausiliari ottico-acustici allarme incendio autoalimentati-batteria a bordo)

Per una descrizione più dettagliata si veda lo schema seguente:



1.3 Descrizione dell'impianto

Alla centrale saranno collegati i due estremi del loop (tramite moduli isolatori); il loop servirà per l'alimentazione elettrica e il controllo dei dispositivi ad esso collegato (siano essi sensori – per un massimo di 99).
Almeno ogni 32 dispositivi, e comunque agli estremi del tratto di loop di competenza di una zona, dovranno essere installati opportuni moduli isolatori, in modo da assicurare che:

> *per un cortocircuito o per una interruzione del loop, non si deve impedire la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.*

L'impianto sarà dotato di pannelli ottico acustici di diramazione dell'allarme di tipo autoalimentato e di una sirena esterna anch'essa di tipo autoalimentato.

L'area sorvegliata sarà suddivisa nelle zone indicate negli elaborati grafici allegati.

In particolare saranno utilizzati i seguenti componenti di impianto:

Connessioni e cablaggio impianto	
Rete di connessione	Condutture costituite da cavi multipolari resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200 a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo, posati in canale o tubo plastico a vista autoestinguente.
Grado di protezione minimo	IP4X
Tensione nominale cavi	450/750V
Componenti	
Esecuzione	I componenti elettrici per i quali non esistono norme relative, devono essere di materiale resistente alle prove previste nelle norme CEI 64-8 (sez. 422) assumendo per la prova al filo incandescente 650°C anziché 550°C.
Grado di protezione minimo	IP4X – Installazione per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio

Rivelatori automatici	
Ambiente di installazione	***Tipologia***
Si vedano elaborati grafici	Sensori ottici di fumo analogici, con modulo ad indirizzamento digitale integrato.

Punti di segnalazione manuale	
Ambiente di installazione	***Tipologia***
Due o più ogni zona Si vedano elaborati grafici	A rottura vetro, con modulo ad indirizzamento digitale.

Centrale di controllo e segnalazione	
Ambiente di installazione	***Tipologia***
Si vedano elaborati grafici	Tipo analogico con display in grado di segnalare individualmente nome sensore o pulsante segnalazione manuale; linea di connessione dispositivi a bus digitale, sorgente di alimentazione secondaria con batteria di accumulatori a bordo della centrale stessa, installazione degli isolatori almeno ogni 25 dispositivi.

Dispositivo di allarme incendio e di guasto	
Ambiente di installazione	***Tipologia***
In centrale	Posto nella centrale ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa

Stazione ricevente di allarme incendio	
Ambiente di installazione	***Tipologia***
Si vedano elaborati grafici	Segnalatori di allarme ausiliari posti all'esterno della centrale costituiti da pannelli ottico-acustici di allarme incendio.

1.4 Cavi di connessione

Al fine di garantire il corretto funzionamento dei dispositivi si dovranno adottare le seguenti sezioni riferite alla lunghezza totale della linea (nei loop ad ANELLO CHIUSO si considera la lunghezza dell'anello) che comunque non deve superare i 3.000 m e con una resistenza complessiva inferiore ai 40 Ohm.
I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mm^2. I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Fino a 500 m	cavo 2 x 0.5 mm^2
Fino a 1.000 m	cavo 2 x 1 mm^2
Fino a 1.500 m	cavo 2 x 1.5 mm^2
Fino a 2.000 m	cavo 2 x 2 mm^2
Fino a 2.500 m	cavo 2 x 2,5 mm^2
Fino a 3.000 m	cavo 2 x 3 mm^2

N.B.: i cavi non seguono le misure standard dei cavi di potenza in quanto cavi speciali per segnale twistati e schermati a singola coppia.

Per quanto riguarda la connessione dei segnalatori di allarme ausiliari dovrà essere verificato che la caduta di tensione tra il punto di alimentazione e qualunque pannello di segnalazione non sia superiore al 4% della tensione nominale, con il carico degli apparecchi connessi (punto 525 Norma CEI 64-8/5).

1.5 Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori devono essere presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

Per l'attività in esame sono stati identificati dei rivelatori di fumo puntiformi, conformi alla serie UNI EN 54-7.

1.6 Alimentazioni elettrica di riserva

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di due sorgenti di alimentazione (in conformità alla UNI EN 54-4).
L'alimentazione primaria , come descritto sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite una linea esclusivamente riservata e dotata di propri organi di sezionamento, manovra e protezione.
Invece l'alimentazione di riserva sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici.
Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.
Nel caso di mancanza dell'alimentazione primaria, l'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per **almeno 72h**, considerando anche il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno e ausiliari per almeno **30 min** a partire dalla emissione degli allarmi.

2 IMPIANTO DI DIFFUSIONE DEI MESSAGGI DI ALLARME (EVAC)

Di seguito sarà documento l'*Impianto di diffusione dei messaggi di allarme (Emergency voice alarm communication system - EVAC)* che sarà installato, previa progettazione esecutiva, a servizio dell'edificio scolastico di cui trattasi. L'impianto sarà denominato, nella documentazione del progetto definitivo, come EVAC
L'attività è soggetta a normativa specifica di prevenzione incendi, l'attività, viene classificate come ***luogo a medio rischio in caso d'incendio***, secondo la Norma CEI 64-8/7; quindi l'impianto EVAC dovrà osservare le prescrizioni di sicurezza ivi previste.

In generale l'impianto EVAC sarà progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalla norma UNI ISO 7240-19 e UNI CEN/TS54-32, nonché dalle regole tecniche di prevenzione incendi.

Si tratta del progetto di un impianto EVAC che sarà messo in opera come nuova installazione.

2.1 Caratteristiche dell'alimentazione da rete pubblica

L'alimentazione primaria verrà prelevata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite un interruttore dedicato di protezione, manovra e sezionamento, installato immediatamente a valle dell'interruttore generale dell'impianto elettrico dell'edificio.
Sarà riservata per l'alimentazione dell'impianto EVAC una linea esclusivamente riservata (in comune con il solo altro impianto di segnalazione vocale di emergenza per gli spazi calmi disabili, dotato di apposito interruttore di manovra e sezionamento).).

2.2 Caratteristiche dell'impianto EVAC

L'impianto in progetto dovrà essere costituito solamente da componenti conformi:
- EN 54-16 – apparecchi
- EN 54-24 – diffusori
- EN 54-4 alimentazione di sicurezza

L'impianto EVAC, sarà installato a copertura dell'intero edificio e sarà composto da:
- una centrale di amplificazione
- n°1 postazione microfonica in grado di distribuire chiamate nelle varie aree del complesso
- casse acustiche installate all'interno di ciascun piano dell'edificio

Funzione primaria del sistema EVAC è quella di garantire una rapida e ordinata evacuazione degli occupanti in caso di emergenza attraverso la trasmissione di messaggi sonori di emergenza.

2.3 Identificazione delle zone

L'impianto verrà installato all'interno di tutte le aree comuni dell'edificio.

2.4 Identificazione dei componenti

Ogni componente dell'impianto dovrà essere identificato con una sigla che troverà corrispondenza sia nel disegno planimetrico di installazione che nello schema unifilare dell'impianto.

2.5 Scelta della tipologia dell'impianto in relazione all'ambiente

La tipologia dell'impianto dovrà essere scelta in relazione agli ambienti di installazione ed alle condizioni di impiego specifiche.
Si è scelto un impianto EVAC di categoria 2: la diffusione dei messaggi avverrà attraverso messaggi pre-registrati di emergenza in maniera automatica e sarà comandata dalla centrale di rivelazione incendi ma sarà possibile anche diffondere, tramite apposito microfono, segnali di emergenza in modalità manuale.

2.6 Scelta dell'intelligibilità del parlato

Per la progettazione del sistema EVAC è stato utilizzato il metodo "prescrittivo" in considerazione della tipologia di attività (scuola – attività didattica) e delle caratteristiche della struttura rilevate:

- il livello del rumore negli ambienti è inferiore ai 65 dBA;
- il tempo medio di riverberazione nelle bande d'ottava a 500Hz, 1kHz e 2 kHz è al massimo pari a 1,2 secondi.

In base alle esigenze, in accordo con il piano di Emergenza ed Evacuazione, potrà essere necessario l'utilizzo di un segnale di allerta e di evacuazione.

2.7 Centrale di controllo del sistema EVAC

La scelta della centrale deve essere eseguita in modo che questa risulti compatibile con tutti i dispositivi in campo. In particolare, dovrà rispondere ai requisiti della UNI EN 54-16.

Sarà installata in un luogo costantemente presidiato (in prossimità della centrale dell'impianto IRAI).

In prossimità alla centrale dovrà essere presente un telefono, con accesso alla rete pubblica.

La centrale dovrà monitorare costantemente l'intero sistema generando un allarme in caso di guasto.

2.8 Altoparlanti

Gli altoparlanti che saranno installati dovranno esser conformi alla UNI EN 54-24.
Gli altoparlanti saranno installati in modo permanente, staffati a parete (eventualmente a soffitto). Saranno dotati di doppio morsetto ceramico e fusibile termico: tale scelta permette che in caso di perdita del singolo diffusore la linea possa rimanere funzionante.

2.9 Alimentazioni elettrica di sicurezza EVAC

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di due sorgenti di alimentazione (in conformità alla UNI EN 54-4).
Si rimanda al precedente capitolo 1.6, relativo all'impianto di rivelazione ed allarme incendio.

3 IMPIANTO DI COMUNICAZIONE PER SPAZI CALMI PER DISABILI

Di seguito sarà documento l'i*mpianto di comunicazione bidirezionale per gli spazi calmi per disabili (Emergency bidirectional communication system - EBCS)* che sarà installato, previa progettazione esecutiva, a servizio dell'edificio scolastico di cui trattasi. L'impianto sarà denominato, nella documentazione del progetto definitivo, come EBCS.
L'attività è soggetta a normativa specifica di prevenzione incendi, l'attività, viene classificate come ***luogo a medio rischio in caso d'incendio***, secondo la Norma CEI 64-8/7; quindi l'impianto EBCS dovrà osservare le prescrizioni di sicurezza ivi previste.

In generale l'impianto EBCS sarà progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalla norme ISO, nonché dalle regole tecniche di prevenzione incendi.

Si tratta del progetto di un impianto di *comunicazione bidirezionale per gli spazi calmi per disabili* che sarà messo in opera come nuova installazione.

3.1 Caratteristiche dell'alimentazione da rete pubblica

L'alimentazione primaria verrà prelevata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite un interruttore dedicato di protezione, manovra e sezionamento, installato immediatamente a valle dell'interruttore generale dell'impianto elettrico dell'edificio.
Sarà riservata per l'alimentazione dell'impianto EBCS una linea esclusivamente riservata (in comune con il solo altro impianto di EVAC, dotato di apposito interruttore di manovra e sezionamento).

3.2 Caratteristiche dell'impianto EBCS

L'impianto in progetto dovrà essere costituito solamente da componenti conformi:

- Centrale, Certificata EN54, con marcatura CE per collegamento delle stazioni in campo.

- Collegamenti con cavi multipolari resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la CEI EN 50200 a bassa emissione di fumo e zero alogeni;

- Unità di connessione con sorgente di sicurezza del sistema a bordo compresa batteria 12 V 18 Ah, certificata EN 54-4, con marcatura CE.

- Punti di chiamata e ricezione, postazione interfonica bidirezionale per installazione a muro, certificata EN54, con marcatura CE, collegati con cavi resistenti al fuoco.

Funzione primaria del sistema EBCS è quella di garantire una comunicazione bidirezionale per gli spazi calmi per i disabili e per permettere quindi agli occupanti di segnalare la loro presenza e richiedere assistenza ai soccorritori.
Il sistema permette anche la comunicazione affidabile tra i soccorritori, essendo presente ad ogni piano ed in posizione protetta.

3.3 Identificazione delle unità in campo

Le postazioni interfoniche per la comunicazione bidirezionale saranno installate a muro in tutte le aree adibite a spazio calmo per le persone diversamente abili, presenti dell'edificio.
Le unità in campo saranno facilmente identificabili in quanto identificate da apposita segnaletica e colorazione, nonché da breve messaggio di istruzione per il rapido utilizzo.

3.4 Identificazione dei componenti

Ogni componente dell'impianto dovrà essere identificato con univocamente che troverà corrispondenza sia nel disegno planimetrico di installazione che nello schema unifilare dell'impianto e soprattutto nella chiamata dalla centrale.

3.5 Centrale di controllo del sistema

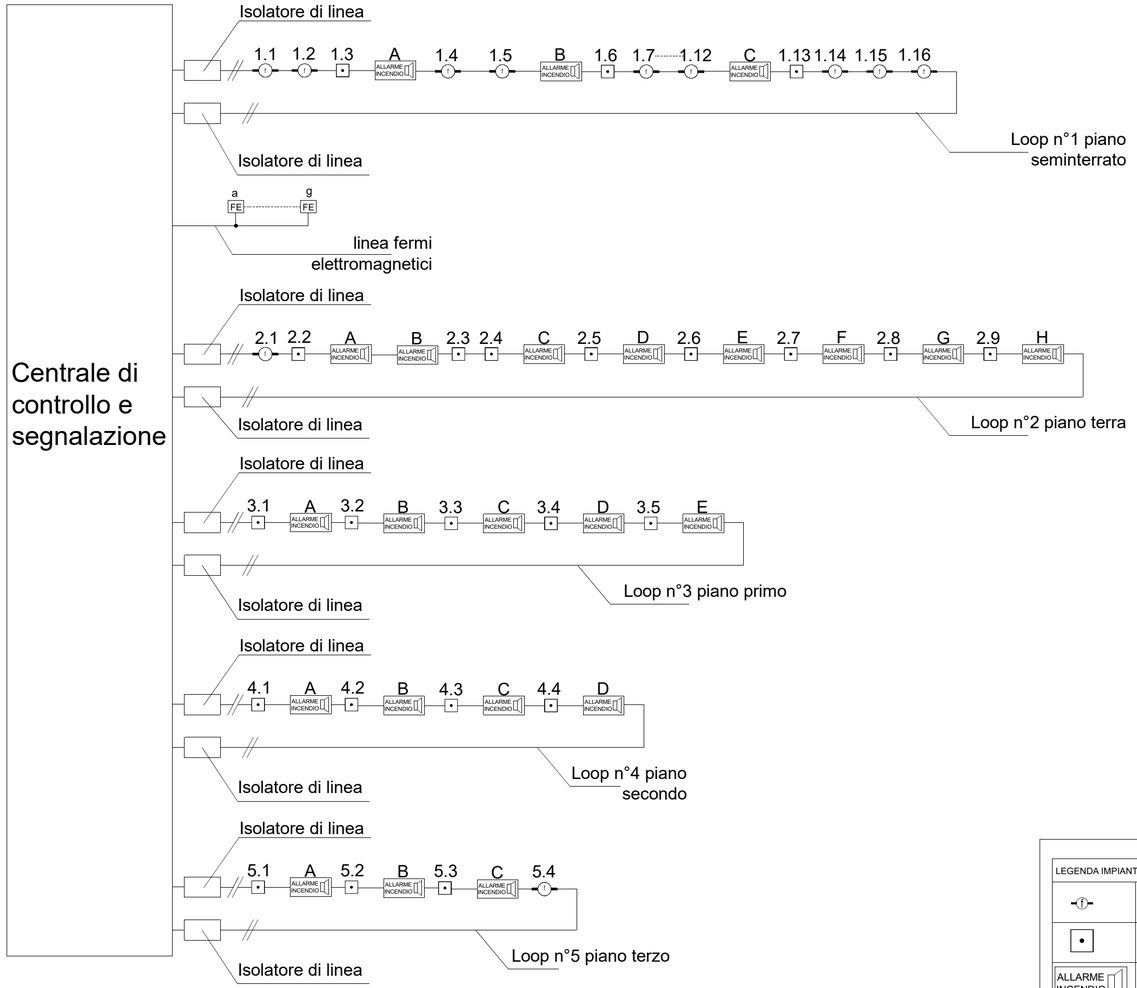
Sarà installata in un luogo costantemente presidiato (in prossimità della centrale dell'impianto EVAC).
In prossimità alla centrale dovrà essere presente un telefono, con accesso alla rete pubblica.
La centrale dovrà monitorare costantemente l'intero sistema generando un allarme in caso di guasto.

3.6 Alimentazioni elettrica di sicurezza

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di due sorgenti di alimentazione (in conformità alla UNI EN 54-4).
Si rimanda al precedente capitolo 1.6, relativo all'impianto di rivelazione ed allarme incendio.

4 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Per quanto riguarda l'impianto idrico antincendio, si interverrà sull'impianto idrico antincendio esistente.
L'adeguamento dell'impianto consterà solamente nella sostituzione dei terminali di erogazione, ora costituiti da idranti UNI45, con idranti su naspo DN25, che permetteranno così di garantire la copertura richiesta, come verificata dalle esistenti geometrie.
.



LEGENDA IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO	
-f-	RIVELATORE PUNTIFORME DI FUMO
•	PUNTO DI SEGNALAZIONE MANUALE D'INCENDIO
ALLARME INCENDIO	AVVISO OTTICO ACUSTICO DI ALLARME
FE	FERMO ELETTROMAGNETICO PER PORTE

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.	N° tot. tav.
12	26

Oggetto della tavola: Schema funzionale impianto rivelazione e allarme incendio

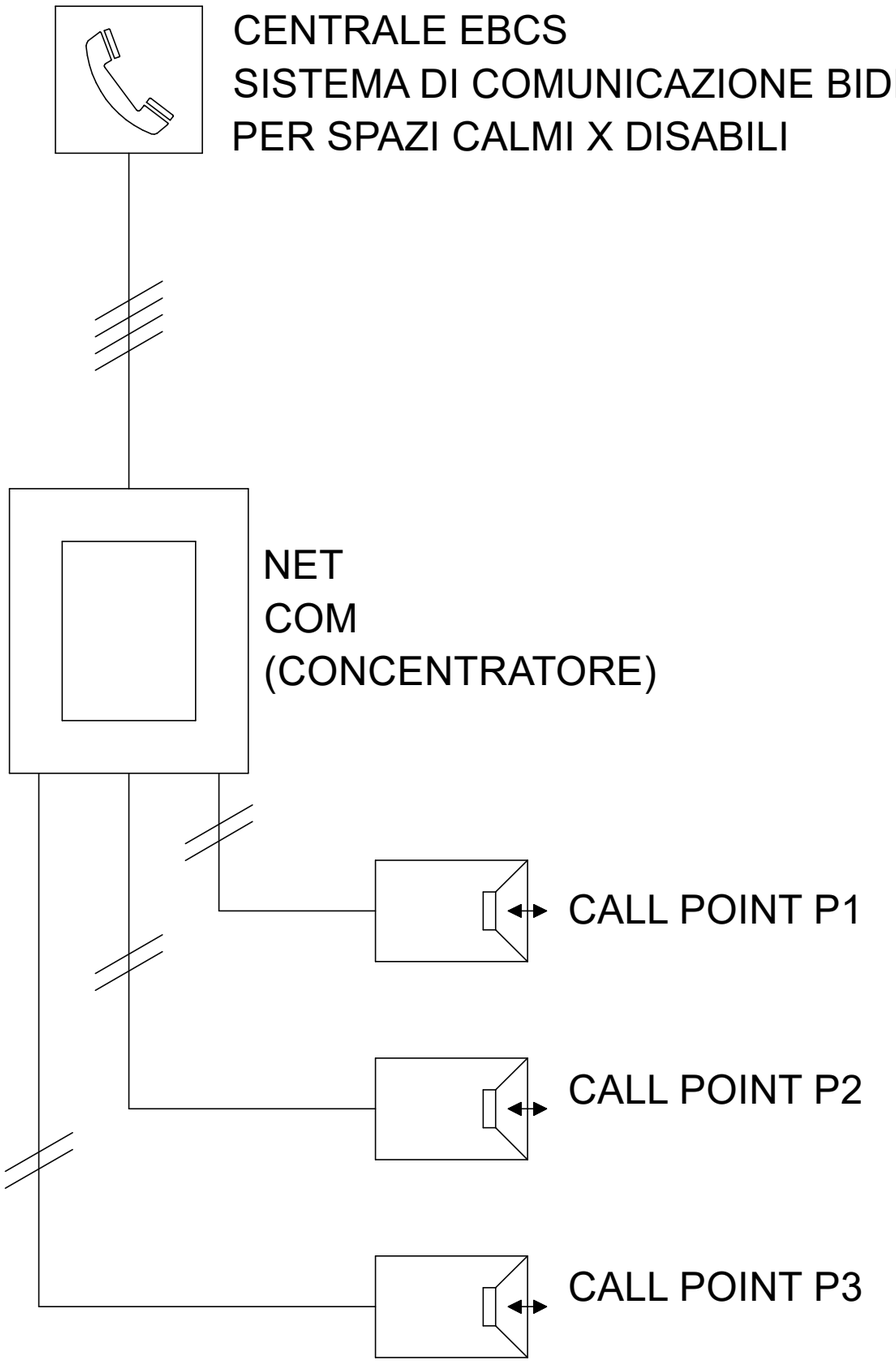
Scala	Data
-	Maggio 2021

Tavola N° **10 E-Ie**

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SFI

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola: Schema unifilare impianto di comunicazione spazi calmi disabili

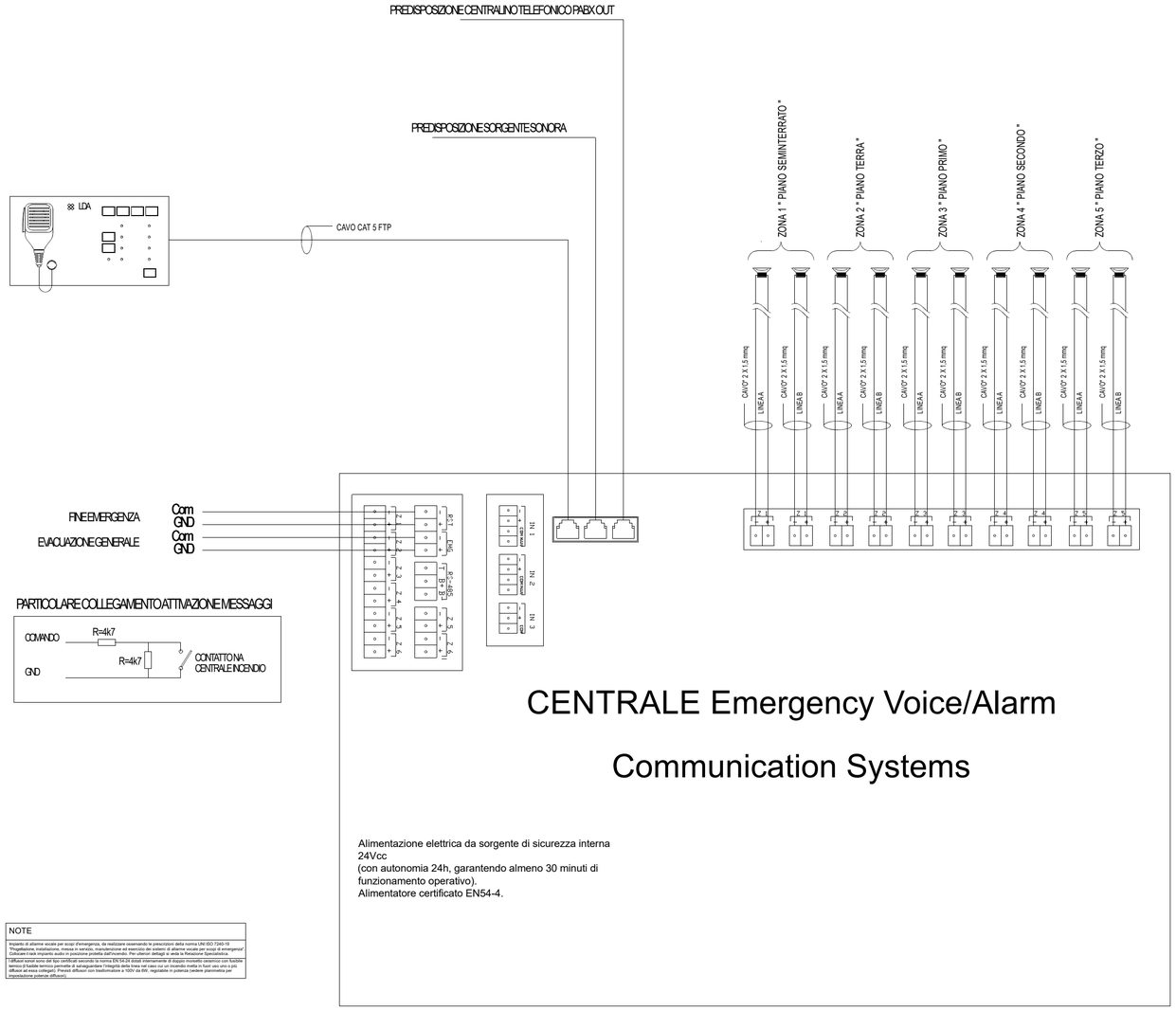
Municipio	Valpolcevera — V
Quartiere	Rivarolo — 5
N° progr. tav.	13
N° tot. tav.	26
Scala	-
Data	Maggio 2021

Tavola N° **11 E-Ie**

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	IMP. ELETTRICI

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SFIES

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.: 14 — N° tot. tav.: 26

Oggetto della tavola: Schema funzionale impianto EVAC

Scala: 100 — Data: Maggio 2021

Tavola N°: 12 E-Ie

Livello Progettazione: ESECUTIVO — IMP. ELETTRICI

Codice MOGE: 20523 — Codice CUP: B39E20000420005 — Codice identificativo tavola: 20D2 SFIRE

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera — V

Quartiere Rivarolo — 5

N° progr. tav. 16 | N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Relazione specialistica di valutazione dei rischi derivanti da fulmini

Scala

Data Maggio 2021

Tavola N° **R.03**

Livello Progettazione: ESECUTIVO | IMP. ELETTRICI

Codice MOGE 20523 | Codice CUP B39E20000420005 | Codice identificativo tavola 20D2 RVF

E-Ie

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

studio di ingegneria orvieto

ing. Roberto Orvieto
corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Spett.le
Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO A FULMINI

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO ANTINCENDIO

SCUOLA PRIMARIA "L. ARIOSTO"
e
SCUOLA MATERNA "L. ARIOSTO"

VIA ARIOSTO, 1
GENOVA
(MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA)

Riproduzione e contraffazione vietata.
Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta o contraffatta.

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI** A4
			Pagina I di I

INDICE

0. PREMESSA 2

1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO A FULMINI 2

1.1 METODO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE 2
1.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI EVENTI E POSSIBILI EFFETTI 4
1.3 OBBLIGHI LEGISLATIVI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA FULMINAZIONE 4
1.4 CALCOLO DELLE COMPONENTI DEL RISCHIO 5
1.4.1 Componenti di rischio dovute alla fulminazione diretta della struttura 5
1.4.2 Componente di rischio dovuta a fulminazione in prossimità della struttura 5
1.4.3 Componente di rischio dovuta a fulminazione diretta di una linea entrante 6
1.4.4 Componente di rischio dovuta a fulminazione in prossimità di una linea entrante 6
1.5 PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE 7
1.6 DETERMINAZIONE DELLE COMPONENTI DI RISCHIO PER LA STRUTTURA R_A, R_B, R_U, R_V 8
1.6.1 Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura), RA 8
1.6.2 Componente di rischio (danno materiale - fulmine sulla struttura), R_B 8
1.6.3 Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso), R_U 9
1.6.4 Componente di rischio (danno materiale - fulmine sul servizio connesso), R_V 9
1.7 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE R1 10
1.8 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE - CEI EN 62305-2 10
1.9 CALCOLO DELLE COMPONENTI DI RISCHIO 11
1.9.1 Suddivisione in zone 11
1.9.2 Struttura con zona singola 11
1.9.3 Struttura multi zona 11
1.9.4 Area di raccolta 11
1.9.5 Struttura facente parte di un edificio 12
1.9.6 Numero di eventi pericolosi N_D causati da fulminazione diretta della struttura 13
1.9.7 Calcolo del numero medio annuo N_L di eventi pericolosi dovuti a fulmini su una linea 14
1.9.8 Calcolo del numero medio annuo N_{DJ} di eventi pericolosi dovuti a fulminazione diretta di una struttura adiacente 15
1.10 VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ P_X DI DANNO 16
1.10.1 Probabilità P_A che un fulmine sulla struttura causi danno ad esseri viventi per elettrocuzione 16
1.10.2 Probabilità P_B che un fulmine su una struttura causi danno materiale 17
1.10.3 Probabilità P_U che un fulmine su una linea causi danno agli esseri viventi per elettrocuzione 18
1.10.4 Probabilità P_V che un fulmine su una linea causi danno materiale 19
1.11 VALUTAZIONE DELL'AMMONTARE DELLA PERDITA L_X 20
1.11.1 Perdita di vite umane (L1) 20

4 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO 24

5 CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO 24

6 INDICAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE 24

7 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI 25

0. PREMESSA

La presente relazione contiene la valutazione del rischio dovuto a fulmini per l'edificio in esame, di proprietà dell'amministrazione Comunale di Genova, fabbricato in cui è presente la scuola primaria "L. Ariosto" e la scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera).
L'attività in oggetto è classificata come attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi, in quanto classificata ai sensi del dPR 151/11. L'attività viene quindi classificata come ***luogo a maggior rischio in caso d'incendio***, secondo la Norma CEI 64-8/7 sez. 751.03.

1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO A FULMINI

1.1 METODO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE

La normativa CEI EN 62305-2 "Protezione dai fulmini. Valutazione del rischio" specifica una procedura per la valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra in una struttura. Una volta stabilito il limite superiore per il "Rischio tollerabile" la procedura permette la scelta delle appropriate misure di protezione da adottare per ridurre il "Rischio" al minimo tollerabile o a valori inferiori.

La Norma analizza le seguenti:

Sorgente di rischio, S

Le sorgenti sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine, che determina le seguenti possibili ***cause di danno***:
- S1 fulmine sulla struttura;
- S2 fulmine in prossimità della struttura;
- S3 fulmine sulle linee entranti;
- S4 fulmine in prossimità delle linee entranti.

Tipo di danno, D

Nella determinazione del rischio si distinguono tre principali ***tipi di danno***, essi sono i seguenti:
- D1 danno ad esseri viventi per elettrocuzione;
- D2 fuoco, esplosioni, effetti chimici, distruzioni meccaniche e altri danni materiali;
- D3 fallimento/malfunzionamento di sistemi elettronici a causa di sovratensioni.

Tipo di perdita, L

Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre diversi ***tipi di perdita***:
- L1 perdita di vite umane (compresi i danni permanenti);
- L2 perdita di servizio pubblico;
- L3 perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- L4 perdita economica (struttura e/o del suo contenuto e/o dell'attività).

Rischi da considerare, R

Il rischio R è la misura della probabile perdita media annua. Per ciascun tipo di perdita può essere valutato il relativo rischio:
- R1 Rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti);
- R2 Rischio di perdita di servizio pubblico;
- R3 Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- R4 Rischio di perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischi R e perdite corrispondenti L

Tipo di perdita	Rischio corrispondente
L1	**R1**
L2	**R2**
L3	**R3**
L4	**R4**

Ai fini della norma CEI EN 62305, sono considerati ***pubblici servizi*** solo le forniture di gas, acqua, TV, TLC e di energia elettrica.

Le perdite di tipo L1, L2 ed L3 sono considerate perdite di valori sociali, mentre la perdita di tipo L4 è esclusivamente una perdita economica.

Rischio tollerabile, R_T

La protezione dai fulmini (LP) è necessaria se il rischio R è superiore al livello di rischio tollerabile R_T.

$$\mathbf{R > R_T}$$

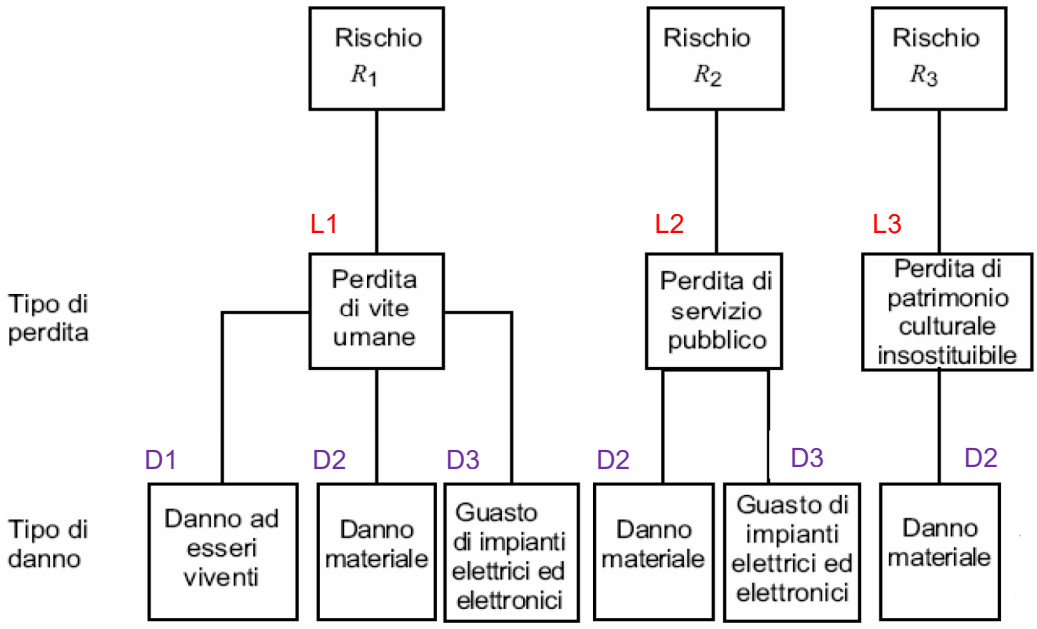
In questo caso deve essere adottata un'opportuna protezione dai fulmini (LP) al fine di ridurre il rischio R (R1, R2, R3) al di sotto del valore di rischio tollerabile R_T ($\mathbf{R \leq R_T}$).

I valori di Rischio tollerabile sono stabiliti dalla Norma CEI EN 62305-2, come esplicitati nelle seguente tabella:

Tipo di perdita	Significato	Rischio tollerabile R_T [anni^{-1}]
L1: Perdita di vite umane	Numero di morti all'anno, riferiti al numero totale di persone esposte al rischio	10^{-5}
L2: Perdita di servizio pubblico	Numero di utenti non serviti per durata annua del disservizio, riferiti al numero totale di utenti serviti all'anno	10^{-3}
L3: Perdita di patrimonio culturale	Valore annuo dei beni perduti, riferiti al valore totale dei beni esposti al rischio	10^{-4}

Se possono verificarsi uno o più tipi di perdita, la condizione $R \leq R_T$ deve essere soddisfatta per ciascun tipo di perdita (L1, L2 e L3).

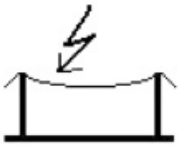
Componenti di rischio, tipo di perdita, tipo di danno:



1.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI EVENTI E POSSIBILI EFFETTI

I fulmini che influenzano la struttura possono essere divisi in due gruppi:
• Fulmine diretto sulla struttura o diretto sulle linee entranti (linee di energia e linee di comunicazione);
• Fulmine a terra nell'area in prossimità della struttura o Fulmine a terra in prossimità delle linee entranti.

Componenti di rischio da considerare per ogni tipo di perdita, secondo CEI EN 62305-2:

Tipo di colpo	Esempio	Cause di danno	Tipi di danno	Tipi di perdita	Componente del rischio
Fulmine sulla struttura		S1	D1 D2 D3	L1, L4(2) L1, L2, L3, L4 L1(1), L2, L4	R_A R_B R_C
Fulmine in prossimità della struttura		S2	D3	L1(1), L2, L4	R_M
Fulmine sulle linee entranti		S3	D1 D2 D3	L1, L4(2) L1, L2, L3, L4 L1(1), L2, L4	R_U R_V R_W
Fulmine in prossimità delle linee entranti		S4	D3	L1(1), L2, L4	R_Z

(1) Strutture con rischio di esplosione o in cui guasti agli impianti interni sono pericolosi per la vita umana (ad es.: alcuni reparti ospedalieri).
(2) Proprietà agricole (in cui può essere perdita di animali per tensioni di contatto e passo).

1.3 OBBLIGHI LEGISLATIVI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA FULMINAZIONE

Il D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., prevede la "*Valutazione del rischio di fulminazione*" nell'ambito della sicurezza dei lavoratori, ma obbliga di fatto il datore di lavoro alla sola valutazione del rischio R_1 - *Rischio di perdita di vite umane*, che corrisponde alla perdita *L1 - Perdita di vite umane (compresi i danni permanenti)*.

In base alla Norma CEI EN 62305-2 la perdita *L1 – perdita di vite umane* è possibile normalmente* per cause *S1 – Fulmine sulla struttura* e cause *S3 – Fulmine sulle linee entranti* , a cui corrispondono normalmente* tipologie di danno *D1 - Danno ad esseri viventi* e *D2- Danni materiali*.

(*) Solo nel caso di strutture con rischio di esplosione o in cui i guasti agli impianti interni sono pericolosi per la vita umana (es. alcuni reparti ospedalieri) anche i tipo di danno D3 - Guasto di impianti elettrici ed elettronici possono causare la perdita *L1 - Perdita di vite umane (compresi i danni permanenti)*.

Per ciò che riguarda la tipologia di danno *D2* "fuoco, esplosioni, effetti chimici, distruzioni meccaniche e altri danni materiali" normalmente dovuta a inneschi di materiali combustibili, quindi legata alle norme di prevenzione incendi; sarà necessario farle risalire a cause di tipo *S1 – Fulmine sulla struttura* e cause *S3 – Fulmine sulle linee entranti*.

Pertanto, in base a quanto sopra e in base al prospetto precedente, desunto dalla Norma CEI EN 62305-2*,* nella valutazione del rischio per la *perdita di vite umane* saranno da considerare solamente le componenti di rischio $\mathbf{R_A}$, $\mathbf{R_B}$, $\mathbf{R_U}$, $\mathbf{R_V}$, considerata la destinazione d'uso della struttura in esame.

1.4 CALCOLO DELLE COMPONENTI DEL RISCHIO

Il rischio può essere considerato come una somma di componenti rilevanti.
Il valore di ogni componente può essere calcolato utilizzando un'espressione simile:

$$\mathbf{R_X = N_X \times P_X \times L_X}$$

Ciascuna delle componenti del rischio, $\mathbf{R_X}$ (con **x = A, B, C, M, U, V, W, Z**), dipende:
- dal numero annuo di fulmini pericolosi che possono influenzare la struttura o le linee entranti ($\mathbf{N_X}$);
- dalla probabilità di danno dovuta al fulmine ($\mathbf{P_X}$);
- dall'entità del danno ad esso relativo ($\mathbf{L_X}$).

Il numero $\mathbf{N_X}$ di eventi pericolosi dipende dalla densità di fulmini al suolo ($\mathbf{N_G}$) e dalle caratteristiche geometriche, ambientali e di installazione della struttura e delle linee.
La probabilità di danno $\mathbf{P_X}$ dipende dalle caratteristiche della struttura da proteggere, dalle caratteristiche delle linee connesse e dalle misure di protezione adottate.
La perdita conseguente $\mathbf{L_X}$ dipende dall'uso a cui la struttura è destinata, dalla presenza di persone, dal tipo di servizio pubblico, dal valore dei beni danneggiati e dalle misure di protezione adottate per limitare l'ammontare della perdita.
Quando il danno dovuto al fulmine in una struttura coinvolge le strutture circostanti o l'ambiente (es. emissioni chimiche o radioattive), le perdite conseguenti dovrebbero essere sommate al valore di $\mathbf{L_X}$ della struttura.

1.4.1 Componenti di rischio dovute alla fulminazione diretta della struttura

$\mathbf{R_A}$: componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3 m attorno alle calate. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 con possibile perdita di animali.

$\mathbf{R_B}$: componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 ed L4).

$\mathbf{R_C}$: componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L1, nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

1.4.2 Componente di rischio dovuta a fulminazione in prossimità della struttura

$\mathbf{R_M}$: componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L1, nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

1.4.3 Componente di rischio dovuta a fulminazione diretta di una linea entrante

R_U: componente relativa ai danni ad esseri viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto all'interno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 e, in caso di strutture ad uso agricolo, anche perdite di tipo L4 con possibile perdita di animali.

R_V: componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso la linea entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita (L1, L2, L3 ed L4).

R_W: componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L1, nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto degli impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.

1.4.4 Componente di rischio dovuta a fulminazione in prossimità di una linea entrante

R_Z: componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura. In tutti i casi possono verificarsi perdite di tipo L2 ed L4, unitamente al tipo L1, nel caso di strutture con rischio d'esplosione e di ospedali o di altre strutture in cui il guasto di impianti interni provoca immediato pericolo per la vita umana.
Le linee da considerare nella valutazione di R_U, R_V, R_W e R_Z sono solo le linee entranti.
Le fulminazioni su o in prossimità di tubazioni non producono danno alla struttura a condizione che esse siano connesse alla barra equipotenziale della struttura. Se detta barra equipotenziale non è presente deve essere considerato anche questo pericolo.

Componenti di rischio secondo la norma CEI EN 62305-2:

Sorgente di danno → **Tipo di danno ↓**	**S1** Fulmine sulla struttura	**S2** Fulmine in prossimità della struttura	**S3** Fulmine su una linea entrante	**S4** Fulmine in prossimità di linea entrante
D1 Shock elettrico di esseri viventi	$R_A = N_D \bullet P_A \bullet L_A$		$R_U = (N_L + N_{DJ}) \bullet P_U \bullet L_U$	
D2 Incendi, esplosioni, effetti chimici e meccanici	$R_B = N_D \bullet P_B \bullet L_B$		$R_V = (N_L + N_{DJ}) \bullet P_V \bullet L_V$	
D3 Guasti di sistemi elettrici ed elettronici	$R_C = N_D \bullet P_C \bullet L_C$	$R_M = N_M \bullet P_M \bullet L_M$	$R_W = (N_L + N_{DJ}) \bullet P_W \bullet L_W$	$R_Z = N_I + P_Z \bullet L_Z$
	$L_A = L_U$	$L_B = L_V$	$L_C = L_M = L_W = L_Z$	

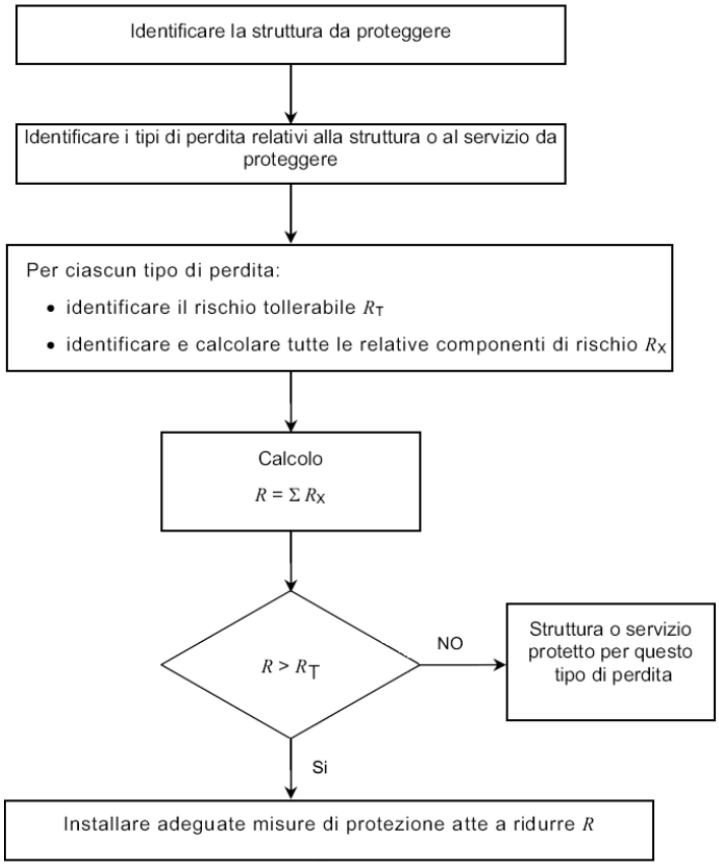
1.5 PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE

Nella valutazione della necessità della protezione contro il fulmine devono essere considerati i seguenti rischi:

- rischi R_1, R_2 e R_3 per una struttura;

Per ciascun rischio considerato devono essere effettuati i seguenti passi:
- identificazione delle componenti R_X che contribuiscono al rischio;
- calcolo della componente di rischio identificata R_X;
- calcolo del rischio totale R;
- identificazione del rischio tollerabile R_T;
- confronto del rischio R con quello tollerabile R_T.

Se R <= R_T la protezione contro il fulmine non è necessaria.
Se R > R_T devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere R <= R_T per tutti i rischi.



Normalmente*, ai fini della valutazione del rischio di *perdita di vite umane*, si deve provvedere a:
- determinare le componenti R_A, R_B, R_U, R_V;
- determinare il corrispondente valore del rischio di perdita di vite umane R1;
- confrontare il rischio R1 con quello tollerabile $R_T = 10^{-5}$ anni^{-1}.

Se R_1 <= R_T la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Se R_1 > R_T devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere R1 <= R_T per tutti i rischi.

Nei successivi paragrafi viene riportato il dettaglio del metodo di valutazione sopra descritto.

1.6 DETERMINAZIONE DELLE COMPONENTI DI RISCHIO PER LA STRUTTURA R_A, R_B, R_U, R_V

Ciascuna delle componenti di rischio citate (R_A, R_B, R_U, R_V) sarà calcolata mediante la seguente equazione generale:

$$R_X = N_X \times P_X \times L_X$$

dove:

- N_X è il numero di eventi pericolosi [Allegato A, CEI EN 62305-2];
- P_X è la probabilità di danno alla struttura [Allegato B, CEI EN 62305-2];
- L_X è la perdita conseguente [Allegato C, CEI EN 62305-2].

1.6.1 Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura), R_A

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A$$

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_A Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sulla struttura) [§ B.2 della CEI EN 62305-2];
- L_A Perdita per danno ad esseri viventi [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

1.6.2 Componente di rischio (danno materiale - fulmine sulla struttura), R_B

Componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono essere pericolose per l'ambiente.

Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- N_D Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_B Probabilità di danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ B.3 della CEI EN 62305-2];
- L_B Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

1.6.3 Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso), R_U

Componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura. Possono verificarsi perdite di tipo L1 (perdita di vite umane) e, in strutture ad uso agricolo, anche di tipo L4 (perdita economica) con possibile perdita di animali.

$$R_U = (N_L + N_{DJ}) \times P_U \times L_U$$

dove:

- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4 della CEI EN 62305-2];
- N_{DJ} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_U Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sul servizio connesso) [§ B.6 della CEI EN 62305-2];
- L_U Perdita per danni ad esseri viventi (fulmine sul servizio) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

1.6.4 Componente di rischio (danno materiale - fulmine sul servizio connesso), R_V

Componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante. Possono verificarsi tutti i tipi di perdita: L1 (perdita di vite umane), L2 (perdita di un servizio pubblico), L3 (perdita di patrimonio culturale insostituibile) e L4 (perdita economica).

$$R_V = (N_L + N_{DJ}) \times P_V \times L_V$$

dove:

- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso);
- N_L Numero di eventi pericolosi per fulminazione sul servizio [§ A.4 della CEI EN 62305-2];
- N_{DJ} Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura all'estremità "a" della linea [§ A.2 della CEI EN 62305-2];
- P_V Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmine sul servizio connesso) [§ B.7 della CEI EN 62305-2];
- L_V Perdita per danno materiale in una struttura (fulmine sul servizio) [§ C.3 della CEI EN 62305-2].

1.7 DETERMINAZIONE DEL RISCHIO DI PERDITA DI VITE UMANE R1

Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura)
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso)
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)

1.8 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE - CEI EN 62305-2

Il rischio ***R1*** - *Rischio di perdite di vite umane*, deve essere confrontato con il rischio tollerabile $R_T = 10^{-5}$ anni^{-1}.

In base a tale confronto possono presentarsi i seguenti casi:

Caso 1 - Struttura *autoprotetta*

Se $R_1 <= R_T$ e non sono state adottate misure di protezione allora la struttura oggetto di verifica può considerarsi "*autoprotetta*".

Caso 2 - Struttura protetta

Se $R_1 <= R_T$ e sono state adottate misure di protezione allora la struttura oggetto di verifica può considerarsi "*protetta*".

Caso 3 - Struttura NON protetta

Se $R_1 > R_T$ devono essere adottate misure di protezione al fine di rendere $R_1 <= R_T$ per tutti i rischi.

1.9 CALCOLO DELLE COMPONENTI DI RISCHIO

1.9.1 Suddivisione in zone

Per valutare ciascuna componente di rischio, una struttura può essere suddivisa in zone Z_S aventi caratteristiche omogenee.

Le zone Z_S sono definite principalmente da:
- tipo di suolo o di pavimentazione (componenti di rischio R_A e R_U);
- compartimentazione antincendio (componenti di rischio R_B e R_V);

Ulteriori zone possono essere definite in funzione di:
- misure di protezione esistenti o previste (tutte le componenti di rischio);
- valori delle perdite L_X (tutte le componenti di rischio);

Nella suddivisione di una struttura in zone Z_S si dovrebbe tenere conto della possibilità realizzativa delle misure di protezione più adatte.

1.9.2 Struttura con zona singola

In una zona singola il rischio è la somma di tutte le componenti di rischio nella zona stessa.
Definire una struttura come una zona singola può portare a misure di protezione costose in quanto ciascuna misura deve essere estesa all'intera struttura.

1.9.3 Struttura multi zona

Quando la struttura è suddivisa in più zone Z_S, il rischio per la struttura è la somma dei rischi relativi a tutte le zone della struttura; in ciascuna zona il rischio è la somma di tutte le componenti di rischio nella zona stessa.

La suddivisione della struttura in zone consente al progettista di prendere in considerazione le peculiari caratteristiche di ciascuna zona nella valutazione delle componenti di rischio e di scegliere le misure di protezione più adatte per ciascuna zona, consentendo una più precisa stima del rischio e riducendo il costo complessivo delle eventuali misure di protezione contro il fulmine.

1.9.4 Area di raccolta

Per il calcolo del numero medio di fulmini annui per chilometro quadrato, si farà riferimento alla Figura 3 ed all'allegato A della CEI EN 62305-2.

In particolare, sono introdotte le seguenti aree di raccolta dei fulmini:

A_D : area di raccolta della struttura isolata;

A_L : area di raccolta dei fulmini che colpiscono la linea;

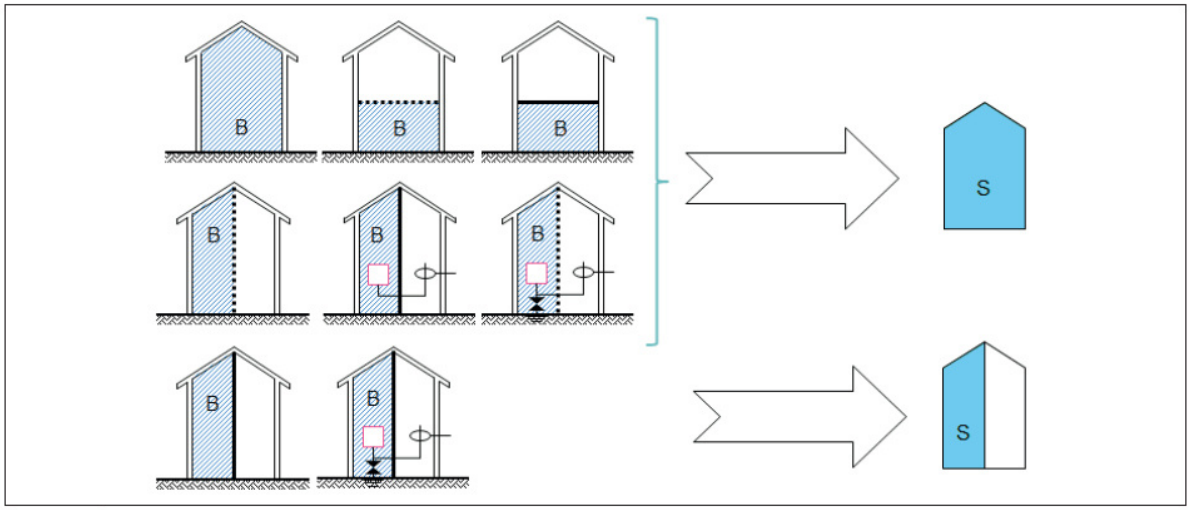
A_{DJ} : area di raccolta della struttura adiacente isolata.

1.9.5 Struttura facente parte di un edificio

Con riferimento alla Figura 2, se la struttura S da considerare è solo una parte di un edificio B, le dimensioni della struttura S possono essere utilizzate anche per il calcolo di A_D quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- la struttura S è una parte separata verticalmente dell'edificio B;
- l'edificio B non presenta rischio di esplosione;
- la propagazione dell'incendio tra la struttura S e le altre parti dell'edificio B è impedita mediante pareti caratterizzate da una resistenza al fuoco di 120 minuti (EI120) o mediante altre misure di protezione equivalenti;
- la propagazione delle sovratensioni lungo le linee comuni, se presenti, è impedita per mezzo di SPD installati nel punto d'ingresso di detta linea nella struttura o mediante altre misure di protezione equivalenti.

Se tali condizioni non sono soddisfatte devono essere utilizzate le dimensioni dell'intero edificio B.



	B struttura o parte di essa per la quale è richiesta la protezione (la determinazione di A_D è necessaria)
	Parte dell'edificio per la quale non è richiesta la protezione (la determinazione di A_D non è necessaria)
	S struttura da considerare per la valutazione del rischio (per valutare di A_D utilizzare le dimensioni di S)
	Compartimentazione con REI ≥120
	Compartimentazione con REI <120
	Apparati
	Impianti interni
	SPD

Fig. 2: Esempi di suddivisione di una struttura in zona singola o in multi-zona, sulla base della compartimentazione interna, della disposizione degli impianti e dell'adozione di misure di protezione.

1.9.6 Numero di eventi pericolosi N_D causati da fulminazione diretta della struttura

N_D può essere calcolato come il prodotto:

$$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6}$$

dove:

N_G è la densità di fulmini al suolo [fulmini/(km^2 × anno)];
A_D è l'area di raccolta della struttura isolata [m^2] (Fig. 3);
C_D è il coefficiente di posizione della struttura (Tab. 10).

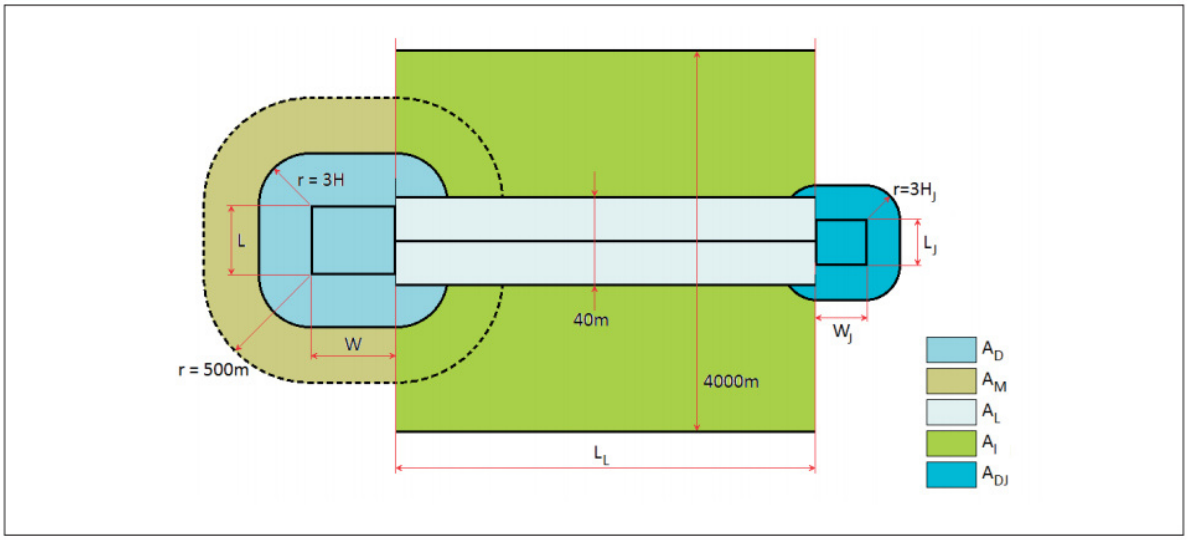


Figura 3: Aree di raccolta fulmini per una struttura di dimensioni L×W e altezza H, interessata da una linea aerea entrante di lunghezza L_L, la linea connette la struttura ad una struttura adiacente di dimensioni L_J×W_J e altezza H_J.

L'area di raccolta A_D si estende fino ad una distanza di 3H dal perimetro della struttura (Fig. 3, dove H è l'altezza della struttura a forma di parallelepipedo ed L e W sono le sue dimensioni in pianta, tutte in metri).

$$A_D = L \times W + 6 \times H \times (L + W) + 9 \times \pi \times H^2$$

Il coefficiente di posizione C_D di cui alla Tabella 10 serve per tener conto, nelle formule che seguono, dell'ubicazione relativa di una struttura (tale ubicazione dipende dagli oggetti circostanti e dalla topografia della zona).

Se intorno alla struttura vi sono alberi, è dalla parte della sicurezza non considerarli come oggetti circostanti ai fini della scelta di C_D, ciò perché gli alberi sono soggetti a cambiamenti (taglio, potatura, ecc.) e, in seguito all'occorrenza di tali cambiamenti, potrebbe essere necessario dover modificare la valutazione dei rischi e possibilmente anche la scelta della protezione dai fulmini (L_P).

Per quanto riguarda altri oggetti circostanti la struttura è comunque possibile scegliere di valutare l'influenza dovuta a tali oggetti considerando l'altezza relativa della struttura rispetto ad essi o al suolo, entro una distanza dalla struttura stessa pari a 3H ed assumendo C_D = 1.

Tabella 10 - Coefficiente di posizione C_D

Ubicazione relativa	C_D
Oggetto circondato da oggetti di altezza più elevata	0,25
Oggetto circondato da oggetti di altezza uguale o inferiore	0,5
Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze	1
Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna	2

1.9.7 Calcolo del numero medio annuo N_L di eventi pericolosi dovuti a fulmini su una linea

Una linea può essere costituita da più sezioni. Per ciascuna sezione il valore di N_L può essere calcolato con la seguente relazione:

$$N_L = N_G \times A_L \times C_I \times C_E \times C_T \times 10^{-6}$$

dove

N_L è il numero di sovratensioni di ampiezza superiore a 1 kV nella sezione di linea considerata [eventi/anno];

N_G è la densità di fulmini al suolo [fulmini/(km^2 × anno)];

A_L è l'area di raccolta dei fulmini che colpiscono la linea [m^2] (Fig. 3);

C_I è il coefficiente di installazione della linea (Tab. 11);

C_T è il coefficiente che tiene conto del tipo di linea (Tab. 12);

C_E è il coefficiente ambientale della linea (Tab. 13).

L'area di raccolta dei fulmini che cadono su una linea è data dalla relazione:

$$A_L = 40 \times L_L$$

dove:

L_L è la lunghezza della sezione della linea [m].

Se la lunghezza della sezione della linea non è nota può essere assunto L_L = 1000 m.
Per consentire una stima la CEI 81-29 (punto 2.1) suggerisce che le lunghezze tipiche di linea siano:
• linea elettrica B_T: 1000 m in area rurale, 300 m in area suburbana e 100 m in area urbana;
• linea elettrica M_T: 4 km, non schermata, in area rurale, 1,2 km, non schermata, in area suburbana, 400 m, interrata e schermata, in area urbana;
• linea di telecomunicazioni: 1000 m sia in area urbana (interrata, schermata) sia in area rurale (aerea, non schermata).
La resistività del suolo influenza l'area di raccolta A_L della sezione interrata.

In generale maggiore è la resistività del suolo e maggiore è l'area di raccolta (A_L è proporzionale a $\sqrt{\rho}$).

I coefficienti di installazione riportati in Tab. 11 sono riferiti a ρ = 400 Ωm.

Tabella 11 - Coefficiente di installazione della linea C_I

Percorso	C_I
Aereo	1
Interrato	0,5
Cavo interrato con percorso completamente all'interno di un dispersore magliato come in CEI 81-10/4 (EN 62305-4), punto 5.2	0,01

Tabella 12 - Coefficiente che tiene conto del tipo di linea C_T

Installazione	C_T
Linea di energia BT, linea di telecomunicazione o di segnale	1
Linea di energia AT (con trasformatore AT/BT)	0,2

Tabella 13 - Coefficiente ambientale C_E

Ambiente	C_E
Rurale	1
Suburbano	0,5
Urbano	0,1
Urbano con edifici alti più di 20 m	0,01

1.9.8 Calcolo del numero medio annuo N_{DJ} di eventi pericolosi dovuti a fulminazione diretta di una struttura adiacente

Il numero medio annuo N_{DJ} di eventi pericolosi dovuti a fulmini su una struttura all'estremità lontana di una linea (Fig. 3) può essere calcolata con la seguente relazione:

$$N_{DJ} = N_G \times A_{DJ} \times C_{DJ} \times C_T \times 10^{-6}$$

dove:

N_G è la densità di fulmini al suolo [fulmini/(km^2 × anno)];

A_{DJ} è l'area di raccolta della struttura adiacente isolata [m^2] (Fig. 3);

C_{DJ} è il coefficiente di posizione della struttura adiacente (Tab. 10);

C_T è il coefficiente che tiene conto del tipo di linea (Tab. 12);

1.10 VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ P_X DI DANNO

Le probabilità di danno possono essere stimate in accordo con l'allegato B della norma CEI 81-10/2 (EN 62305-2). Tali probabilità sono valide se le misure di protezione da adottare sono conformi alle norme:

• CEI 81-10/3 (EN 62305-3) per le misure di protezione atte a ridurre i danni agli esseri viventi ed ai beni materiali;

• CEI 81-10/4 (EN 62305-4) per le misure di protezione atte a ridurre i guasti degli impianti interni.

Possono essere adottati anche altri valori, se giustificati.

Valori di probabilità P_X inferiori a 1 possono essere utilizzati soltanto se la misura o la caratteristica è valida per l'intera struttura o zona (Z_S) della struttura da proteggere e per tutte le relative apparecchiature.

1.10.1 Probabilità P_A che un fulmine sulla struttura causi danno ad esseri viventi per elettrocuzione

I valori di probabilità P_A di danno agli esseri viventi a causa di tensioni di contatto e di passo per un fulmine sulla struttura dipendono dall'L_{PS} installato e dalle misure di protezione addizionali adottate:

$$P_A = P_{TA} \times P_B$$

dove

P_{TA} dipende dalle misure di protezione addizionali contro le tensioni di passo e di contatto, quali quelle elencate nella Tab. 14 (a cui si rimanda per i valori di P_{TA});

P_B dipende dal livello di protezione (L_{PL}) con cui è progettato l'LPS, conforme mente alla CEI 81-10/3 (EN 62305-3), i suoi valori sono riportati nella Tab. 15.

Se è adottata più di una misura di protezione, il valore di P_{TA} è il prodotto dei corrispondenti valori.

Le misure di protezione sono efficaci nella riduzione di P_A solo nel caso di strutture protette da LPS o di strutture in cui le calate naturali dell'LPS siano realizzate utilizzando le strutture portanti metalliche continue o i ferri di armatura del calcestruzzo e quando siano soddisfatte le prescrizioni della CEI 81-10/3 (EN 62305-3) relative all'equipotenzializzazione ed alla messa a terra. Maggiori informazioni si possono reperire nei punti 8.1 e 8.2 di tale norma.

Tabella 14 - Valori di probabilità pta di danno ad esseri viventi per tensioni di contatto e di passo pericolose

Misure di protezione	P_{TA}
Nessuna misura di protezione	1
Cartelli ammonitori	10^{-1}
Isolamento elettrico (es. almeno 3 mm di polietilene reticolato) delle parti accessibili (es. calate)	10^{-2}
Efficace equipotenzializzazione del suolo	10^{-2}
Barriere o strutture portanti dell'edificio utilizzate come calate	0

La guida CEI 81-29 suggerisce che, poiché le tensioni di contatto si verificano verso parti metalliche facenti parte della struttura, che possono entrare a far parte del percorso della corrente di fulmine, allora in assenza di tali parti metalliche le tensioni di contatto possono essere trascurate. Inoltre si può assumere P_{TA}=0 quando si verifica una delle seguenti condizioni:

a) i ferri d'armatura del cemento armato o le parti metalliche della struttura sono usati come calate naturali e il loro numero non è inferiore a 10;
b) la struttura è dotata di un LPS con almeno 10 calate;
c) in condizioni di normale funzionamento non vi è presenza di persone, entro 3 m dalle calate del LPS;
d) la resistenza verso terra di una persona (resistenza di terra di un elettrodo di 400 cm^2 premuto al suolo con una forza di 500 N) non è inferiore a 100 kΩ;
e) il suolo è ricoperto con uno strato di 5 cm di asfalto o 15 cm di ghiaia.

1.10.2 Probabilità P_B che un fulmine su una struttura causi danno materiale

I valori di probabilità P_B per un danno materiale dovuto a un fulmine su una struttura sono riportati in Tabella 15 in funzione del livello di protezione (LPL).
L'adozione di un LPS serve allo scopo di ridurre la probabilità P_B.

Tabella 15 - Valori di P_B in funzione delle misure di protezione adottate per ridurre il danno materiale

Caratteristiche della struttura	Classe dell'LPS	P_B
Struttura non protetta con LPS		1
Struttura protetta con LPS	IV	0,2
	III	0,1
	II	0,05
	I	0,02
Struttura con organi di captazione conformi ad un LPS di Classe I e con organi naturali di discesa costituiti da uno schermo metallico continuo o dai ferri d'armatura del calcestruzzo.		0,01
Struttura con copertura metallica od organi di captazione, comprendenti eventuali componenti naturali, atti a garantire una completa protezione contro la fulminazione diretta di ogni installazione sulla copertura e con organi naturali di discesa costituiti da uno schermo metallico continuo o dai ferri d'armatura del calcestruzzo.		0,001

Valori di P_B diversi da quelli riportati nella Tabella 15 possono essere adottati se determinati da una ricerca accurata che tenga conto dei requisiti di dimensionamento e di intercettazione definiti nella CEI 81-10/1 (EN 62305-1).

1.10.3 Probabilità P_U che un fulmine su una linea causi danno agli esseri viventi per elettrocuzione

Il valore di probabilità P_U di danno agli esseri viventi all'interno della struttura a causa delle tensioni di contatto per un fulmine su una linea entrante nella struttura dipende dalle caratteristiche dello schermatura della linea, dalla tensione di tenuta ad impulso degli impianti interni connessi alla linea, dalle misure di protezione quali barriere, cartelli ammonitori, interfacce di separazione o equipotenzializzazione mediante SPD installati all'ingresso della linea secondo la CEI 81-10/3 (EN 62305-3).

Non è necessario un sistema coordinato di SPD conforme alla CEI 81-10/4 (EN 62305-4) per ridurre P_U; in questo caso sono sufficienti SPD secondo quanto riportato nella CEI 81-10/3 (EN 62305-3).
I valori di P_U sono dati dalla relazione:

$$P_U = P_{TU} \times P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD}$$

dove:

P_{TU} dipende dalle misure di protezione contro le tensioni di contatto, quali barriere o cartelli ammonitori; i suoi valori sono riportati nella Tab. 19;

P_{EB} dipende dalla equipotenzializzazione al fulmine (EB) conforme alla EN 62305-3 e dal livello di protezione (LPL) per cui sono progettati gli SPD; i suoi valori sono riportati nella Tab. 20

P_{LD} è la probabilità di guasto degli impianti interni dovuto al fulmine sulla linea connessa e dipende dalle caratteristiche della linea stessa; i suoi valori sono riportati nella Tab. 21;

C_{LD} è un coefficiente che dipende dalle condizioni di schermatura, di messa a terra e di separazione della linea a cui è connesso l'impianto interno; i valori sono riportati nella Tab. 17.

Se sono stati installati SPD per l`equipotenzializzazione secondo la CEI 81-10/3 (EN 62305-3) all'ingresso della linea, la protezione può essere migliorata realizzando la messa a terra e l'equipotenzializzazione secondo la CEI 81-10/4 (EN 62305-4).

Tabella 19 - Valori di probabilità P_{TU} che un fulmine su una linea causi danno ad esseri viventi per tensioni di contatto

Misure di protezione	P_{TU}
Nessuna misura di protezione	1
Cartelli ammonitori	10^{-1}
Isolamento elettrico	10^{-2}
Barriere	0
Se sono adottate più misure il valore di PTU è dato dal prodotto dei corrispondenti valori.	

Tabella 20 - Valori di probabilità P_{EB} in funzione dell'LPL per cui sono progettati gli SPD

LPL	P_{EB}
Nessun SPD	1
III - IV	0,05
II	0,02
I	0,01
SPD con caratteristiche migliori rispetto ai requisiti richiesti per l'LPL I	0,005 – 0,001

Valori inferiori di P_{EB} sono possibili nel caso di SPD aventi caratteristiche migliori (più elevata corrente nominale In, livello di protezione Up inferiore, ecc.) rispetto ai requisiti richiesti per l'LPL I nei relativi punti d'installazione [Tab. A.3 e Allegato E della CEI 81-10/1 (EN 62305-1) per informazioni relative alla probabilità di accadimento delle correnti di fulmine e Allegato D della CEI 81-10/4 (EN 62305-4) per la ripartizione della corrente di fulmine].

Tabella 21 - Valori di probabilità P_{LD} in funzione della resistenza R_S dello schermo del cavo e della tensione di tenuta ad impulso U_W degli apparati

Tipo di linea	Condizioni del percorso, dello schermo e della messa a terra		Tensione di tenuta U_W in kV				
			1	1,5	2,5	4	6
Linee di energia o di telecomunicazione i	Linea aerea o interrata, non schermata o con schermo non connesso alla barra equipotenziale a cui sono connessi gli apparati		1	1	1	1	1
	Linea schermata aerea o interrata con schermo connesso alla stessa barra equipotenziale a cui sono connessi gli apparati	5Ω/km < R_S ≤ 20 Ω/km	1	1	0,95	0,9	0,8
		1Ω/km < R_S ≤ 5 Ω/km	0,9	0,8	0,6	0,3	0,1
		R_S ≤ 1 Ω/km	0,6	0,4	0,2	0,04	0,02

Nelle aree suburbane sono tipicamente installati cavi di energia BT interrati privi di schermo, mentre le linee di telecomunicazione utilizzano cavi interrati muniti di schermo (con un minimo di 20 conduttori, una resistenza di schermo pari a 5 Ω/km, un diametro del conduttore in rame di 0,6 mm). Nelle aree rurali sono utilizzate linee di energia BT in cavo aereo prive di schermo, mentre le linee di telecomunicazione utilizzano cavi aerei privi di schermo (diametro del conduttore in rame: 1 mm). Una linea di energia AT utilizza cavi interrati muniti di schermo aventi una resistenza specifica dello schermo nell'ordine da 1 Ω/km a 5 Ω/km.

1.10.4 Probabilità P_V che un fulmine su una linea causi danno materiale

Il valore di probabilità P_V di danno materiale a causa di un fulmine su una linea entrante nella struttura dipende dalle caratteristiche della schermatura della linea, dalla tensione di tenuta ad impulso degli impianti interni connessi alla linea e dalle interfacce di separazione o dalle caratteristiche degli SPD installati in conformità alla CEI 81-10/3 (EN 62305-3).

Non è necessario un sistema coordinato di SPD conforme alla CEI 81-10/4 (EN 62305-4) per ridurre P_V; in questo caso sono sufficienti SPD secondo la CEI 81-10/3 (EN 62305-3).

I valori di P_V sono dati dalla relazione:

$$P_V = P_{EB} \times P_{LD} \times C_{LD}$$

dove:
P_{EB} dipende dalla equipotenzializzazione al fulmine (EB) conforme alla CEI 81- 10/3 (EN 62305-3) e dal livello di protezione (LPL) per cui sono progettati gli SPD; i suoi valori sono riportati nella Tab. 20;

P_{LD} è la probabilità di guasto degli impianti interni dovuto al fulmine sulla linea connessa e dipende dalle caratteristiche della linea stessa; i suoi valori sono riportati nella Tab. 21;

C_{LD} è un coefficiente che dipende dalle condizioni di schermatura, di messa a terra e di separazione della linea a cui è connesso l'impianto interno; i suoi valori sono riportati nella Tab. 17.

1.11 VALUTAZIONE DELL'AMMONTARE DELLA PERDITA L_X

L'ammontare della perdita L_X è definito dal progettista dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, sulla base dei valori riportati nella CEI 81-10/2 (EN62305-2) e delle informazioni fornite dal proprietario della struttura e/o dal datore di lavoro. I valori riportati nella CEI 81-10/2 (EN 623052) sono stati proposti dalla IEC e dal Comitato Nazionale, altri valori potrebbero essere adottati, in seguito ad un dettagliato esame. I valori proposti sono riferiti alle regioni temperate, ciò significa che per altre regioni potrebbero essere necessari aggiustamenti.

Le perdite dovrebbero essere determinate individualmente per ciascuna zona in cui è stata suddivisa la struttura.

1.11.1 Perdita di vite umane (L1)

La perdita di vite umane dipende dalle caratteristiche della zona, che sono tenute in conto mediante fattori di incremento (h_z) e di riduzione (r_t, r_p, r_f). Si può fare riferimento alla Tab. 23.

Il massimo valore di perdita in ciascuna zona va moltiplicato per il rapporto tra il numero di persone nella zona (n_z) e il numero totale di persone (n_t) nell'intera struttura e per il rapporto tra il tempo di permanenza nella zona espresso in ore all'anno (t_z), e il numero totale di ore in un anno (8760).

Tabella 23 - Tipo di perdita L1: valori di perdita in ciascuna zona

Tipo di danno	Perdita tipica
D1	$L_A = L_U = r_t \times L_T \times n_z/n_t \times t_z/8760$
D2	$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_F \times n_z/n_t \times t_z/8760$
D3	$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_O \times n_z/n_t \times t_z/8760$

dove

L_T è il tipico numero medio di vittime per elettrocuzione (D1) causato da un evento pericoloso relativo alla struttura considerata (Tab. 24);

L_F è il tipico numero medio di vittime per danno materiale (D2) causato da un evento pericoloso relativo alla struttura considerata (Tab. 24);

L_O è il tipico numero medio di vittime per guasto degli impianti interni (D3) causa to da un evento pericoloso relativo alla struttura considerata (Tab. 24);

r_t è un coefficiente di riduzione per la perdita di vite umane dipendente dal tipo di terreno o pavimentazione (Tab. 25);

r_p è un coefficiente di riduzione per la perdita dovuta a danno materiale dipendente dai provvedimenti atti a ridurre le conseguenze dell'incendio (Tab. 26);

r_f è un coefficiente di riduzione per la perdita dovuta a danno materiale dipendente dal rischio di incendio o dal rischio di esplosione della struttura (Tab. 27);

h_z è un coefficiente di incremento della perdita dovuto al danno materiale nel caso sia presente un pericolo particolare (Tab. 28);

n_z è il numero delle persone nella zona considerata;

n_t è il numero totale di persone nella struttura;.

z_t è il tempo in ore all'anno per cui le persone sono presenti nella zona considerata

Se una struttura è considerata come una singola zona il rapporto n_z/n_t dovrebbe essere posto uguale a 1.

Quando il valore di tz non è noto il rapporto tz/8760 dovrebbe essere posto uguale a 1.

I valori della Tab. 24, presumono una presenza continua di persone nella struttura.

Tali valori differiscono da quelli proposti dall'IEC in quanto sono stati assegnati dal Comitato Nazionale.

Nel caso di strutture con rischio di esplosione i valori di L_F ed L_O potrebbero aver bisogno di una valutazione più accurata che tenga conto del tipo di struttura, del rischio di esplosione, del concetto di zona, di area pericolosa e delle misure atte a ridurre il rischio.

Tabella 24 - Tipo d perdita L1: valori medi tipici di L_t, L_f e L_o

Tipo di danno	Valori tipici delle perdite		Tipo di struttura
D1 Danno ad esseri viventi	L_T	10^{-2}	Tutti i tipi
D2 Danno materiale	L_F	10^{-2} 10^{-2} 5×10^{-3} 2×10^{-3} 10^{-3}	Rischio di esplosione Ospedali, alberghi, civile abitazione, scuole Pubblico spettacolo, chiese, musei Industriale, commerciale Altro
D3 Guasto di impianti interni	L_O	10^{-2} 10^{-3} 10^{-4}	Rischio di esplosione Blocchi operatori e reparti di rianimazione Altre parti di ospedali (*)

(*) Solo se, nelle normali condizioni di operatività, si utilizzano apparecchiature il cui guasto provoca pericolo immediato per la vita umana. Se questa condizione non è verificata, si può assumere $L_o = 0$

Quando il danno ad una struttura si può estendere alle strutture circostanti o all'ambiente (es. emissioni chimiche o radioattive), la valutazione della perdita totale (L_{BT} e L_{VT}) dovrebbe tenere conto delle perdite addizionali (L_{BE} e L_{VE}):

$$L_{BT} = L_B + L_{BE}$$

$$L_{VT} = L_V + L_{VE}$$

dove:
$L_{BE} = L_{VE} = L_{FE} \times t_e/8760$;

L_{FE} è la perdita dovuta al danno materiale all'esterno della struttura;

t_e è la durata della presenza di persone nell'area pericolosa all'esterno della struttura.

Se il valore di t_e non è noto, dovrebbe essere assunto $t_e/ 8760 = 1$.

Tabella 25 - Coefficienti di riduzione r_t in funzione del tipo di superficie del suolo o della pavimentazione

Tipo di superficie[b]	Resistenza di contatto [kΩ][a]	r_t
Agricolo, cemento	≤ 1	10^{-2}
Marmo, ceramica	1 – 10	10^{-3}
Pietrisco, moquette, tappeto	10 – 100	10^{-4}
Asfalto, linoleum, legno	≥ 100	10^{-5}

(a) Valori misurati tra un elettrodo di 400 cm² premuto con una forza di 500N ed un punto all'infinito.
(b) Uno strato di materiale isolante, p.e. asfalto di 5 cm di spessore (o uno strato di ghiaia di 15 cm), generalmente riduce il pericolo ad un livello tollerabile.

Tabella 26 - Coefficienti di riduzione r_p in funzione delle misure per ridurre le conseguenze dell'incendio

Misure adottate	r_p
Nessuna misura	1
Una delle seguenti misure: estintori; impianto fisso di estinzione operato manualmente; impianto di allarme manuale; idranti; compartimentazione antincendio; vie di fuga protette	0,5
Una delle seguenti misure: impianto fisso di estinzione operato automaticamente; impianto di allarme automatico (a)	0,2

(a) Solo se protetto contro le sovratensioni ed altri danneggiamenti e se la squadra antincendio può intervenire in meno di 10 minuti.

Se sono adottate più misure il valore di r_p dovrebbe essere quello minore tra quelli considerati.
Nelle strutture con rischio di esplosione $r_p = 1$ in tutti i casi.

Tabella 27 - Coefficiente di riduzione r_f in funzione del rischio d'incendio o di esplosione della struttura

Rischio d'incendio	Entità del rischio	r_f
Esplosione	Zone 0, 20 ed esplosivi solidi	1
	Zone 1, 21	10^{-1}
	Zone 2, 22	10^{-3}
Incendio	Elevato	10^{-1}
	Ordinario	10^{-2}
	Ridotto	10^{-3}
Esplosione o incendio	Nullo	0

Nelle strutture con rischio d'esplosione può essere necessaria una valutazione di rf più dettagliata.

Il carico specifico d'incendio è il rapporto tra l'energia del quantitativo totale di materiale combustibile nella struttura e la superficie complessiva della struttura stessa:

- strutture realizzate con materiali combustibili o con coperture realizzate con materiale combustibile o strutture con carico specifico d'incendio maggiore di 800 MJ/m^2 presentano ***rischio d'incendio elevato***;

- strutture con carico specifico d'incendio compreso tra 800 MJ/m^2 e 400 MJ/m^2 presentano ***rischio d'incendio ordinario***;

- strutture con carico specifico d'incendio inferiore a 400 MJ/m^2 o che contengono solo una modesta quantità di materiale combustibile presentano ***rischio d'incendio ridotto***.

Ai fini del rischio di fulminazione le strutture con aree pericolose o contenenti materiali esplosivi solidi possono non essere considerate strutture con rischio di esplosione se è soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- il tempo di presenza della sostanza esplosiva è inferiore a 0,1 ore/anno;

- il volume dell'atmosfera esplosiva è trascurabile secondo la EN 60079-10 e la EN 60079-10-2;

- la zona non può essere colpita direttamente dal fulmine e sono impedite scariche pericolose nella zona stessa.

Per le zone pericolose protette da tettoie metalliche l'ultima condizione è soddisfatta se la tettoia, considerata quale organo di captazione naturale, non è soggetta a problemi di punto caldo o perforazione e gli impianti interni alla tettoia, se presenti, sono protetti contro le sovratensioni al fine di evitare scariche pericolose.

Tabella 28 - Valori del coefficiente h_z che incrementa l'ammontare relativo della perdita in presenza di pericoli particolari

Tipo di pericolo particolare	h_z
Nessuno	1
Livello ridotto di panico (p.e.: struttura limitata a due piani ed un numero di persone inferiore a 100)	2
Livello medio di panico (p.e.: strutture per eventi culturali o sportivi con numero di partecipanti tra 100 e 1000)	5
Difficoltà di evacuazione (p.e.: strutture con presenza di persone impossibilitate a muoversi, ospedali)	5
Livello elevato di panico (p.e.: strutture per eventi culturali o sportivi con numero di partecipanti maggiore di 1000)	10

In realtà il coefficiente h_z (dall'inglese "hazard") più che al panico fa riferimento alla possibile difficoltà di evacuazione della struttura che potrebbe incrementare l'entità della perdita.

4 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Densità di fulmini al suolo

Densità di fulmini al suolo, N_G	6 [fulmini/(km^2 x anno)] (valore assunto a vantaggio di sicurezza)	

Ubicazione relativa della struttura

Coefficiente di posizione della struttura, C_D	Struttura circondata da oggetti di altezza uguale o minore	

Geometria della struttura

Lunghezza, L	59	[m]
Larghezza, W	34,7	[m]
Altezza, H	24,55	[m]

Tipo di suolo circostante la struttura

Tipo di suolo	Asfalto
Coefficiente di riduzione, r_t	10^{-5}
Coefficiente di riduzione, r_p	0,5
Coefficiente di riduzione, r_f	10^{-2}

Risultati del calcolo

Area di raccolta, Ad	32890,32	[m^2]
Numero eventi pericolosi, N_D	9,87 10^{-2}	[fulmini/anno]
Componente di rischio R_A (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura)	3,00368E-09	anni^{-1}
Componente di rischio R_B (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura)	7,50921E-06	anni^{-1}
Componente di rischio R_U (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso)	2,38064E-10	anni^{-1}
Componente di rischio R_V (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso)	5,9516E-07	anni^{-1}
Perdita di vite umane, R1 = $\sum R_x$	**8,10761E-06**	**anni^{-1}**

5 CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Avendo confrontato il rischio ***R1*** - *Rischio di perdite di vite umane*, calcolato, con il rischio tollerabile ***$R_T = 10^{-5}$ anni^{-1}.***
Si evince dai valori numerici che, essendo ***R1*** pari **a 8,11 10^{-6}**:

$$R_1 <= R_T$$

Sarà possibile non adottare ulteriori misure di protezione in quanto, a seguito delle misure che saranno adottate con il presente progetto, la struttura si considera:

"*protetta*".

6 INDICAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE

Al fine di attestare le componenti di rischio R_U ed R_V , dovute al *fulmine sul servizio connesso*, entro i valori calcolati in base alle assunzioni effettuate, si dovrà installare un *limitatore di sovratensioni* (***SPD***) interno alla struttura, atto a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone.
[*SPD* con modalità di inserzione tipo CT2 (3+1), Classe di prova I e II - tipo 1 e tipo 2 – si veda la *Relazione specialistica impianto elettrico*].

7 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Riferimenti legislativi:

- **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" e s.m.i.

Riferimenti normativi:

- **CEI EN 62305-2:2013**, "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio".
- **CEI EN 62305-4:2013**, "Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola

Relazione generale

Municipio: Valpolcevera	V
Quartiere: Rivarolo	5
N° progr. tav.: 17	N° tot. tav.: 26
Scala: -	Data: Maggio 2021

Tavola N°: 01 E-Gn

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 RG

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

studio di ingegneria orvieto

ing. Roberto Orvieto
corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Spett.le
Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO ANTINCENDIO

SCUOLA PRIMARIA “L. ARIOSTO” e SCUOLA MATERNA “L. ARIOSTO”

VIA ARIOSTO, 1
GENOVA
(MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA)

Riproduzione e contraffazione vietata.
Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta o contraffatta.

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI** A4
			Pagina I di I

INDICE

PREMESSA 2

OGGETTO DELLE OPERE 3

1. OPERE EDILI E STRUTTURALI 3
2. OPERE IMPIANTISTICHE 4
3. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI 6
4. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI 6
5. DISCARICHE AUTORIZZATE 6

PREMESSA

Il presente progetto definitivo intende individuare gli interventi edili ed impiantisti necessari per l'adeguamento e finalizzati al conseguimento del titolo autorizzatorio ai fini antincendio dell'edificio scolastico scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera), in adempimento a quanto previsto dall'art. 4 del DPR 151/2011.

L'edificio scolastico è in possesso di un progetto di prevenzione incendi approvato dai Vigili del Fuoco con nota n. 2304/04 del 22 Ottobre 2004, sulla base del quale sono state realizzate le misure più urgenti ed essenziali atte a ridurre il livello di rischio dell'attività.

OGGETTO DELLE OPERE

1. OPERE EDILI E STRUTTURALI

Saranno eseguite le seguenti opere edili e strutturali finalizzate all'adeguamento:

1. Compartimentazione del piano seminterrato rispetto agli altri piani dell'edificio, con pareti e porte almeno EI 60 in corrispondenza dei collegamenti con la scala principale (scala n°1) e con la scala di servizio (scala n°3).

2. Compartimentazione al piano seminterrato con porte e pareti almeno EI 60 di ogni singolo locale destinato a deposito o ripostiglio (l'ex cucina sarà anch'essa trasformata in deposito) e dotazione degli stessi locali di rivelatori automatici d'incendio collegati all'impianto manuale di allarme incendio.

3. Protezione a tutti i piani della scala principale con porte caposcala almeno EI 60 aventi apertura nel senso dell'esodo, in sostituzione di quelle esistenti o installate in apposite bussole in muratura con analoghe caratteristiche di resistenza al fuoco.

4. Creazione di ventilazione permanente in sommità della scala principale protetta con installazione di sistema automatico di apertura di uno dei serramenti esistenti.

5. Ampliamento nei piani che presentano maggiore affollamento (1° e 2° piano) dei varchi che immettono alla scala principale fino ad una larghezza di metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.

6. Adeguamento al piano terreno del refettorio dell'ala di levante (refettorio R2) previo accorpamento dei due locali (refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e creazione nel suddetto corridoio di una nuova uscita diretta sul cortile posteriore aperta in corrispondenza di una delle finestre esistenti.

7. Adeguamento al piano terreno del refettorio del corpo centrale (refettorio R1) previo accorpamento dei due locali (refettorio materna e refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e, atteso che l'attuale uscita all'esterno di questi locali ha larghezza insufficiente (pari ad un modulo di uscita), creazione di una nuova uscita diretta all'esterno attraverso l'attiguo vano scodellamento pasti previa apertura di un varco nella muratura tra questo vano e il corridoio e nella apertura in di una porta di uscita sul cortile posteriore in corrispondenza di una delle finestre esistenti.

8. Messa in sicurezza della scala principale (scala n°1) previa installazione di doppio corrimano continuo sui due lati, posti tra loro ad una distanza utile di almeno metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.

9. Adeguamento della porta caposcala del piano terra per ricevere un terzo del flusso di esodo attraverso la scala principale, tre moduli, atteso che il portone esterno della stessa scala ha larghezza pari a due moduli.

10. Installazione di porte caposcala EI 60 apribili verso la via di esodo e fornite di maniglioni a spinta, 3 ad anta singola da 120 cm in varchi non modificati e 2 a due ante da 180 cm nei nuovi vani appositamente predisposti e realizzati con murature aventi stesse caratteristiche di resistenza al fuoco.

11. Sostituzione porte EI ammalorate, ove necessario tamponamento superiore con architrave e blocchetti (tipo Ytong o similari), inclusa la porta caposcala piano 1SS.

12. Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture.

13. Sostituzione di circa 7 pedate e relative alzate in marmo dello scalone.

14. Implementazione, laddove carente, della segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

2. OPERE IMPIANTISTICHE

Saranno eseguite le seguenti opere impiantistiche finalizzate all'adeguamento:

1i. Ripristino delle porzioni di impianto elettrico che necessitano di manutenzione ordinaria.

2i. Realizzazione di nuovo quadro elettrico generale (+QEG) posizionato nel corridoio al piano terra accanto al gruppo misura e installazione di due pulsanti di sgancio, una nell'ingresso materna e uno nell'ingresso primaria.

3i. Realizzazione di nuovi quadri elettrici di piano (+QPx) e delle d linee di collegamento tra questi e il quadro elettrico generale.

4i. Realizzazione di nuovi quadri elettrici di aula (+QAUx) e delle d linee di collegamento tra questi e il quadro elettrico di piano (+QPx).

Ripristino della efficienza dei corpi illuminanti destinati alla illuminazione di sicurezza dei percorsi d'esodo che risultano non funzionanti, ed integrazione dove necessario con corpi illuminanti aggiuntivi (illuminazione di sicurezza aule).

5i. Dotazione di dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura di alcune porte antincendio a rilascio con comando dall'impianto di rivelazione ed allarme incendio. Saranno dotati di tali dispositivi le porte caposcala dei vari piani esclusa la porta di accesso al piano seminterrato.

6i. Verifica dell'edificio per la protezione contro le scariche atmosferiche.

7i. Installazione di un nuovo impianto di rivelazione ed allarme costituito da targhe ottico acustiche, pulsanti manuali in tutto l'edificio, rivelatori automatici all'interno di depositi/magazzini, ripostigli e locale tecnico.

8i. Installazione impianti di allarme vocale di tipo EVAC (Emergency voice alarm communication system) e di impianto per la comunicazione bidirezionale con gli spazi calmi per disabili (EBCS).

9i. Valutazione sull'impianto di terra esistente che verrà interconnesso agli impianti di nuova realizzazione.

10i. Ampliamento dell'esistente impianto ad idranti UNI 45 al fine di garantire la copertura delle aree del complesso scolastico.

3. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali erano state fissate a livello programmatico nella pianificazione degli interventi effettuata dagli uffici del Comune di Genova. Alcune di queste sono state modificate a seguito degli accertamenti effettuati e per modifiche sopraggiunte, utili a garantire comunque l'adeguamento complessivo del complesso scolastico.

Gli impianti di rivelazione e allarme incendi sono stati progettati secondo la vigente norma UNI 9795.
Il progetto degli impianti elettrici rispettano è stato elaborato secondo la vigente norma CEI EN 64-8.
Sono state seguite le ulteriori indicazioni progettuali fornite dagli uffici del Comune di Genova.
Gli altri impianti prevedranno una progettazione che rispetterà le norme UNI e CEI di riferimento.

4. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti si deve fare riferimento alle voci del Computo Metrico Estimativo, alle descrizioni contenute nel Disciplinare descrittivo e prestazionale ed alle indicazioni fornite all'interno delle relazioni specialistiche.

5. DISCARICHE AUTORIZZATE

Sarà cura della ditta affidataria dei lavori e dell'ufficio della direzione dei lavori assicurarsi che i materiali di risulta vengano smaltiti regolarmente, presso centri di raccolta o discariche autorizzate.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto **05.22.H**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera **V**

Quartiere Rivarolo **5**

N° progr. tav. 18

N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Computo metrico estimativo

Scala -

Data Maggio 2021

Tavola N° **02 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 CME

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

LAVORI **SCUOLA PRIMARIA “L. ARIOSTO” e SCUOLA MATERNA “L. ARIOSTO”**
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA - MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA
“PROGETTO DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO”

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Genova, 26/05/2021

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m²				
		porte esistenti piano interrato:11*2,1*1,2		27,72		
		porta caposcala, scala 1:4*1,2*2,1		10,08		
		porte piano terra:3		3,00		
		porta scorrevole piano interrato:2,1*3		6,30		
		porte refettorio R1 piano terra:3*(1,2*2,1)		7,56		
		finestra piano terra per realizzazione nuove uscite:2*(2,4*1,2)		5,76		
			m²	60,42	30,22	1.825,89
2	NP13_EBCS	Fornitura e posa in opera di Unità di scambio EBCS - Sigma3, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz, compresa batteria 12 V 18 Ah. Certificata EN54, con marcatura CE primaria marca equivalente,				
		impianto chiamata bidirezionale per disabili:1		1,00		
			cad	1,00	2.514,43	2.514,43
3	NP14_EBCS	Fornitura e posa in opera di sistema Sistema di chiamata bidirezionale per aree adibite a spazio calmo per disabili per collegamento delle stazioni in campo, , (Sigma3 - EBCS) EBCS master, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz. . Certificata EN54, con marcatura CE, o primaria marca equivalente				
		impianto chiamata bidirezionale per disabili:1		1,00		
			cad	1,00	2.312,03	2.312,03
4	NP15_EBCS	Fornitura e posa in opera di Sub-Stazione a muro, tipo call point EBCS - Sigma3, postazione interfonica bidirezionale per installazione esterna. Certificata EN54, con marcatura CE o primaria marca equivalente				
		impianto chiamata bidirezionale per disabili, postazioni su scala esterna:3		3,00		
			cad	3,00	477,78	1.433,34
5	PR.E15.F05.015	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 1,0 mm²				
		impianto EBCS:200		200,00		
			m	200,00	1,34	268,00
6	30.E15.B05.005	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 fino a 5 mm²				
		impianto EBCS:200		200,00		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	200,00	1,69	338,00
7	NP09_EVAC	Fornitura e posa in opera di postazione Microfonica per vigili del fuoco remota - Connessione tramite cavo CAT 5 - Tasti per attivazione messaggi di emergenza - Microfono palmare - Certificato norme EN54-16				
		1		1,00		
			cad	1,00	887,85	887,85
8	NP11_EVAC	Fornitura e posa in opera di sistema di evacuazione compatto con display LCD - 6 linee per diffusori a 100V - Potenza 500W - Amplificatore di back up integrato - Caricabatterie - DSP integrato Certificato norme EN54-16, compresa batteria AGM 12 V 17 Ah				
		1		1,00		
			cad	1,00	3.550,05	3.550,05
9	NP10_EVAC	Fornitura e posa in opera di diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsetttiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare				
		66		66,00		
			cad	66,00	73,17	4.829,22
10	PR.E15.F05.015	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 1,0 mm²				
		impianto EVAC:500		500,00		
			m	500,00	1,34	670,00
11	30.E15.B05.005	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 fino a 5 mm²				
		impianto EVAC:500		500,00		
			m	500,00	1,69	845,00
12	30.E65.A10.005	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				
		1		1,00		
			cad	1,00	49,03	49,03

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	30.E65.B05.005	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.				
		pulsante manuale:24		24,00		
		targa ottico acustica:25		25,00		
		combinatore telefonico:1		1,00		
		batteria:1		1,00		
		pulsante per disalimentazione impianto elettrico:2		2,00		
			cad	53,00	14,32	758,96
14	30.E65.D05.005	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				
		27		27,00		
			cad	27,00	25,05	676,35
15	30.E65.E10.011	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				
		1		1,00		
			cad	1,00	405,31	405,31
16	30.E65.E10.012	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: per ogni sensore in più oltre i primi 10				
		17		17,00		
			cad	17,00	40,53	689,01
17	PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno				
		per analogia pulsante per impianto indirizzato:24		24,00		
			cad	24,00	26,43	634,32
18	PR.E70.B10.005	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico				
		27		27,00		
			cad	27,00	111,24	3.003,48

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM				
		1		1,00		
			cad	1,00	814,34	814,34
20	PR.E70.D05.030	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria				
		1		1,00		
			cad	1,00	398,70	398,70
21	PR.E70.D05.080	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 17 A/h				
		1		1,00		
			cad	1,00	50,49	50,49
22	PR.E15.F05.015	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 1,0 mm²				
		impianto rivelazione e allarme incendi:800		800,00		
			m	800,00	1,34	1.072,00
23	30.E15.B05.005	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 fino a 5 mm²				
		impianto rivelazione e allarme incendi:800		800,00		
			m	800,00	1,69	1.352,00
24	NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di isolatore di linea per loop impianto di rivelazione e allarme incendi				
		10		10,00		
			cad	10,00	75,13	751,30
25	60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile				
		10		10,00		
		rimozione cassette idranti esistenti:10		10,00		
			cad	20,00	19,27	385,40
26	NP30_Id	Fornitura e posa in opera di manometro da installare sul naspo installato nella posizione idraulicamente più sfavorito (Idr_P4), tipo valvola 1"MF con manometro 0-16 bar su naspi				
		1		1,00		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	1,00	46,67	46,67
27	NP29_Id	Provvista di cassetta antincendio regolamentare uni in lamiera verniciata, con sportello in metallo e vetro trasparente, contenente un naspo rotante, avvolto su apposita bobina, in tubazione semirigida di diametro regolamentare, completo di bocchettone, rubinetto di manovra e lanciaerogatrice munita di valvola di regolazione del getto, con tubazione della lunghezza di m 25				
		10		10,00		
			cad	10,00	445,15	4.451,50
28	40.A10.B10.020	Fornitura e posa in opera di tubo di acciaio mannessman EN10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, comprese le curve e raccordi, l'eventuale staffaggio, la sola posa di valvole di intercettazione, esclusa la fornitura delle valvole, compreso il trattamento protettivo delle giunte e delle saldature. Per linee di distribuzione. Del diametro di: 32 mm				
		spostamento punto di installazione del nuovo naspo, piano primo e secondo:10		10,00		
			m	10,00	40,23	402,30
29	RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato				
		spostamento punto di installazione del nuovo naspo, piano primo e secondo:8		8,00		
			h	8,00	32,61	260,88
30	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.				
		illuminazione di sicurezza:131		131,00		
			cad	131,00	35,10	4.598,10
31	PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrillato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm				
		illuminazione di sicurezza:131		131,00		
			cad	131,00	75,90	9.942,90
32	NP2_OE	Realizzazione di corrimano metallico a sezione circolare, diametro 40 mm, comprensivo di profili di ancoraggio da installare all'interno della scala protetta, scala 1				
		18,5*4		74,00		
			m	74,00	26,06	1.928,44

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
33	PR.C22.B10.170	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Schiuma poliuretanica bicomponente antifuoco EI 120 in bomboletta ml 300 circa				
		per ripristino compartimentazioni:15		15,00		
			cad	15,00	50,60	759,00
34	PR.C22.B10.230	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Cuscinetto espansivo antincendio EI 120-180 mm. 120x100x25				
		per ripristino compartimentazioni:15		15,00		
			cad	15,00	10,12	151,80
35	RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato				
		installazione di schiuma e cuscinetti espansivi per ripristino compartimentazioni:16		16,00		
		assistenza muraria per passaggio impianti:40		40,00		
			h	56,00	34,55	1.934,80
36	25.A74.A80.010	Sola posa in opera di rivestimento in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi, chiavette metalliche, la sigillatura dei giunti, per lastre con lati inferiori o uguali a 50 cm. spessore fino a 3 cm.				
		per analogia smontaggio di marmo per installazione nuova porta EI su vano scala 1, lavorazione da effettuarsi al piano semi interrato, terra e terzo:7		7,00		
			m²	7,00	48,81	341,67
37	NP3_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente, compreso elettromagnete				
		piano terzo su scala protetta:1		1,00		
		piano terra su scala protetta:1		1,00		
		piano semi interrato su scala protetta:1		1,00		
			cad	3,00	757,37	2.272,11
38	NP4_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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. Rostri di tenuta in				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		battuta lato cerniere. Apertura con maniglia e chiudiporta. Guarnizione termoespandente				
		piano semi interrato:6		6,00		
			cad	6,00	474,04	2.844,24
39	NP5_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 90 x 210, un battente 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente				
		piano semi interrato:4		4,00		
		piano semi interrato, locale macchinario ascensore:1		1,00		
			cad	5,00	384,99	1.924,95
40	NP6_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 100 x 210, ad un battente in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, con maniglione per apertura a spinta, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente				
		piano semi interrato, su scala 3:1		1,00		
			cad	1,00	565,49	565,49
41	NP33_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a due battenti 180 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. Compreso elettromagnete				
		porta su scala 1 piano primo e secondo:2		2,00		
			cad	2,00	1.470,41	2.940,82
42	NP7_OE	Ripristino dell'intonaco mediante rasatura delle superficie e successiva applicazione di coloritura in prossimità delle porte di nuova installazione				
		21		21,00		
			cad	21,00	94,52	1.984,92
43	NP8_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura				
		piano semi interrato compartimentazione tra spogliatoio e deposito:1,9*3,1		5,89		
		piano semi interrato chiusura varco tra ex cucina e spogliatoio:1,4*3,1		4,34		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m²	10,23	137,19	1.403,45
44	NP20_OE	Rimozione di termosifone attualmente presente ed installazione di nuovo termosifone di profondità massima pari a 8 cm, mantenendo invariata la potenza termica				
		3		3,00		
			cad	3,00	338,53	1.015,59
45	NP24_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale solamente sulla faccia a vista				
		Piano semi interrato, tamponatura passavivande:2,5		2,50		
		Piano semi interrato, tamponatura ispezione canna fumaria:1		1,00		
		Piano semi interrato, tamponatura locale ripostiglio vicino scala 1:2		2,00		
			m²	5,50	88,45	486,48
46	60.A40.A10.020	Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica antincendio EI120 in accordo alla EN 1364-1 di parete in laterizio forato di spessore minimo 80 mm non intonacata sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, densità 875 kg/mc di spessore 10 mm e dimensioni 2500x1200 mm, applicate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione (tipo MHD.S 9/65) posti nella quantità di 6/m2 circa. L?estensione in altezza sarà consentita sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007. Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti), pertanto il rivestimento dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4. Coerentemente alla riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, soltanto se poste all? interno di protezioni scatolari in Silicato di Calcio già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiate all?interno della muratura. L?utilizzo di impianti elettrici in tensione all?interno della muratura dovrà essere stato già previsto in fase di prova al fuoco così come la presenza di cavi elettrici consentita dal campo di diretta applicazione.				
		Compartimentazione locale macchina ascensore piano semi interrato:8,5*3,1		26,35		
		per analogia riqualificazione EI 60, piano semi interrato porzione di muratura esistente tra spogliatoio e deposito:5,5*3,1		17,05		
			m²	43,40	52,45	2.276,33

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
47	25.A05.A30.010	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, fino a 10 cm di spessore.				
		Piano semi interrato tramezza all'interno spogliatoio:4,5*3,1		13,95		
		Piano semi interrato tramezza in cartongesso, compresa demolizione ordintura tra spogliatoio e deposito:1,9*3,1		5,89		
		piano terra tramezza adiacente a ad aula scuola primaria:1*4,4		4,40		
			m²	24,24	20,90	506,62
48	NP25_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata				
		piano semi interrato per compartimentazione intercapedine:2*(1*5)		10,00		
			m²	10,00	137,19	1.371,90
49	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere				
		IRAI, pulsanti:24		24,00		
			cad	24,00	5,85	140,40
50	PR.C22.I05.030	Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.				
		IRAI, pulsanti:24		24,00		
			cad	24,00	5,06	121,44
51	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere				
		Idranti:10		10,00		
			cad	10,00	5,85	58,50
52	PR.C22.I05.030	Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.				
		Idranti:10		10,00		
			cad	10,00	5,06	50,60
53	PR.A20.A50.015	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.				
		piano semi interrato locale spogliatoio:19		19,00		
			m²	19,00	31,01	589,19

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
54	20.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.				
		piano semi interrato locale spogliatoio:19		19,00		
			m²	19,00	23,04	437,76
55	20.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.				
		piano semi interrato locale spogliatoio:19		19,00		
			m²	19,00	25,29	480,51
56	25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo				
		piano semi interrato locale spogliatoio:19		19,00		
			m²	19,00	23,42	444,98
57	40.R10.R10.120	Solo posa in opera di radiatori ad elementi, compreso l'assemblaggio, la fornitura e posa di valvola termostatica e detentore e valvola di sfiato, le mensole di sostegno e opere murarie. Valutati a radiatore di qualsiasi altezza per corpi scaldanti di: alluminio oltre i 10 elementi fino 20.				
		Spostamento radiatore piano terra vicino a refettorio R2:1		1,00		
			cad	1,00	95,86	95,86
58	NP32_OE	Fornitura e posa in opera di uscite di sicurezza, composte da porta a vetri ad un'anta con maniglione antipanico e sopraluce fisso. Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio				
		1		1,00		
			cad	1,00	1.961,40	1.961,40
59	20.A07.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.				
		1		1,00		
			cad	1,00	350,00	350,00
60	25.A05.A20.015	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
		demolizione parapetto uscita 1:0,7*1,2*1,8		1,51		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		demolizione parapetto uscita 2:0,7*1,2*1,8		1,51		
			m³	3,02	124,17	374,99
61	25.A95.A10.020	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: da 16 a 30 cm				
		Ripresa per uscite al piano terra:10		10,00		
			m	10,00	29,39	293,90
62	NP36_OE	Fornitura e posa in opera di uscita di sicurezza, composta da porta a vetri a due ante con maniglione antipanico, due finestre ad un'anta a ribalta, nove specchiature fisse Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio, larghezza netta 160 cm				
		1		1,00		
			cad	1,00	4.822,75	4.822,75
63	20.A74.A30.020	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 inferiore a cm 3 e della larghezza di oltre 25 cm.				
		Nuova soglia piano terra locale smistamento pasti:1,35*0,6		0,81		
			m²	0,81	76,05	61,60
64	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.				
		Nuova soglia piano terra locale smistamento pasti, con finitura antisdrucciolo:1,35*0,6		0,81		
		nuova soglia di marmo piano 3 porta su scala 1:1,45*0,14		0,20		
		per analogia alzate L>1.8 all'interno della scala S1:(2,2*0,35)*7		5,39		
			m²	6,40	127,51	816,06
65	NP37_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica composta da porta a vetri antinfortunistico a due ante con maniglione antipanico, larghezza netta 146 cm				
		1		1,00		
			cad	1,00	2.009,35	2.009,35
66	NP38_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica per installazione interna composta da porta a vetri antinfortunistico ante unica				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		con maniglione antipanico, larghezza netta 130 cm, altezza 220 cm, installazione corridoio laterale a refettorio R2 (scuola primaria)				
		piano terra, vicino refettorio R2:1		1,00		
			cad	1,00	1.268,07	1.268,07
67	25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
			m²	14,50	5,81	84,25
68	25.A54.A18.010	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, pigmentato, con malta di grassello di calce bianca e polvere di marmo dello spessore non inferiore a mm. 2, lavorato a frattazzo e spugna o spatola metallica per intere campiture				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
			m²	14,50	26,46	383,67
69	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
			m²	14,50	28,99	420,36
70	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
		locale deposito D2 a seguito rimozione tubazione gas piano semi interrato:5		5,00		
		locale spogliatoio a seguito rimozione canali di ventilazione:10		10,00		
			m²	29,50	9,02	266,09
71	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
		locale deposito D2 a seguito rimozione tubazione gas piano semi interrato:5		5,00		
		locale spogliatoio a seguito rimozione canali di ventilazione:10		10,00		
			m²	29,50	6,97	205,62
72	20.A15.B10.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.				
		25*5		125,00		
			m³/km	125,00	4,41	551,25
73	20.A15.B10.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.				
		25*5		125,00		
			m³/km	125,00	2,98	372,50
74	20.A15.B10.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.				
		25*10		250,00		
			m³/km	250,00	1,75	437,50
75	25.A15.G10.010	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				
		20		20,00		
			m³	20,00	37,95	759,00
76	PR.E35.C05.030	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 880 x 375 mm circa				
		quadro elettrico di piano:5		5,00		
			cad	5,00	870,24	4.351,20
77	30.E35.B05.015	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo oltre 54 fino a 96 moduli				
		quadro elettrico di piano:5		5,00		
			cad	5,00	68,25	341,25

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
78	PR.E35.A10.015	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 24 moduli				
		quadro elettrico da installare all'interno della singola aula:40		40,00		
			cad	40,00	131,64	5.265,60
79	30.E35.B05.005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli				
		quadro elettrico da installare all'interno della singola aula:40		40,00		
			cad	40,00	34,47	1.378,80
80	PR.E40.A05.405	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 16 A - 400 V				
		sezionatore quadro elettrico singola aula:40		40,00		
			cad	40,00	31,69	1.267,60
81	30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con Icc 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				
		sezionatore quadro elettrico singola aula:40		40,00		
		sezionatore quadro elettrico di piano:5		5,00		
		interruttori quadro di piano:2*5		10,00		
		interruttori dentro quadro generale:2		2,00		
		interruttori dentro quadro generale:5		5,00		
		sezionatore quadro elettrico consegna :1		1,00		
		scaricatore di sovratensione quadro elettrico consegna :1		1,00		
			cad	64,00	50,54	3.234,56
82	PR.E40.A05.410	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 32 A - 400 V				
		sezionatore quadro elettrico di piano:5		5,00		
			cad	5,00	37,12	185,60
83	PR.E40.C05.210	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 4,5 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 25 A - 230 V				
		interruttori quadro elettrico singola aula:40*4		160,00		
		interruttori quadro elettrico di piano:5*5		25,00		
			cad	185,00	64,92	12.010,20
84	30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		modulare (moduli DIN) con Icc 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				
		interruttori quadro elettrico singola aula:40*4		160,00		
		interruttori quadro elettrico di piano:5*5		25,00		
		interruttori dentro quadro generale:6		6,00		
			cad	191,00	29,64	5.661,24
85	PR.E40.C20.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V				
		interruttori quadro di piano:2*5		10,00		
			cad	10,00	146,88	1.468,80
86	PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V				
		interruttori dentro quadro generale:6		6,00		
			cad	6,00	97,41	584,46
87	PR.E40.C70.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V				
		interruttori dentro quadro generale:2		2,00		
			cad	2,00	166,09	332,18
88	PR.E40.C70.415	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V				
		interruttori dentro quadro generale:5		5,00		
			cad	5,00	176,45	882,25
89	NP39_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore generale per quadro elettrico generale, scatolato, con protezione differenziale integrata 3P+N - Icu= 10kA - In= 100A; Idn 1 A, tarabile tempo (taratura 1 s).				
		1		1,00		
			cad	1,00	1.897,80	1.897,80
90	PR.E05.E05.045	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: 120x60 mm.				
		500		500,00		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	500,00	10,25	5.125,00
91	30.E05.G05.015	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 mm²				
		500		500,00		
			m	500,00	10,21	5.105,00
92	PR.E05.D10.010	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: 100x100x50 mm				
		cassetta di derivazione per canale plastico, colore bianco:150		150,00		
			cad	150,00	3,97	595,50
93	30.E05.F10.010	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				
		cassetta di derivazione per canale plastico, colore bianco:150		150,00		
			cad	150,00	6,57	985,50
94	PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm²				
		105		105,00		
			m	105,00	0,82	86,10
95	PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm²				
		570		570,00		
			m	570,00	1,19	678,30
96	PR.E15.A05.315	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 4,00 mm²				
		400		400,00		
			m	400,00	1,80	720,00
97	PR.E15.A05.320	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 6,00 mm²				
		200		200,00		
			m	200,00	2,49	498,00

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
98	PR.E15.A05.515	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 4,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)				
		50		50,00		
			m	50,00	3,06	153,00
99	PR.E15.A05.520	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 6,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)				
		670		670,00		
			m	670,00	4,34	2.907,80
100	PR.E15.A05.525	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 10,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)				
		15		15,00		
			m	15,00	7,58	113,70
101	PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 1,50 mm²				
		4x1.5+GV:40*5		200,00		
			m	200,00	0,18	36,00
102	PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 2,50 mm²				
		4x2.5+GV:845*5		4.225,00		
		3x2.5+GV:1*3		3,00		
			m	4.228,00	0,29	1.226,12
103	PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 6,00 mm²				
		2x6+GV:1*3		3,00		
			m	3,00	0,67	2,01
104	PR.E15.A05.140	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 35,00 mm²				
		per analogia cavo FS17 1x35 (4x35+GV):6*5		30,00		
			m	30,00	4,47	134,10
105	30.E15.B05.010	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 mm²				
		105		105,00		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		200		200,00		
		100		100,00		
			m	405,00	1,96	793,80
106	30.E15.B05.015	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 10 fino a 16 mm²				
		570		570,00		
		400		400,00		
		4228		4.228,00		
		3		3,00		
		30		30,00		
			m	5.231,00	2,43	12.711,33
107	30.E15.B05.020	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 16 fino a 30 mm²				
		200		200,00		
		50		50,00		
		670		670,00		
		15		15,00		
			m	935,00	2,84	2.655,40
108	RU.M01.E01.023	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 3° cat. super				
		Rimozione quadri elettrici esistenti, compresi gli interruttori:40		40,00		
		rimozione prese esistenti da sostituire:30		30,00		
			h	70,00	31,85	2.229,50
109	RU.M01.E01.023	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 3° cat. super				
		rimozione tubazione gas a vista presente al piano semi interrato :8		8,00		
		rimozione canale di ventilazione piano semi interrato locale spogliatoi:16		16,00		
			h	24,00	31,85	764,40
110	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super				
		collegamento all'interno di ciascuna aula del nuovo quadro elettrico alle linee esistenti:80		80,00		
			h	80,00	37,43	2.994,40

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
111	PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli				
		nuovo quadro consegna:1		1,00		
			cad	1,00	57,87	57,87
112	PR.E40.A05.420	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 80 A - 400 V				
		per analogia, sezionatore quadro elettrico consegna :1		1,00		
			cad	1,00	66,03	66,03
113	PR.E40.G05.045	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 30 KA				
		per analogia scaricatore di sovratensione da installare all'interno del quadro consegna:1		1,00		
			cad	1,00	253,00	253,00
114	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.				
		2		2,00		
			cad	2,00	125,89	251,78
115	PR.C24.C10.005	Fornitura di attacco per motopompe UNI 70 completo di saracinesca, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza attacco UNI 70 con girello e valvola di intercettazione: tipo orizzontale				
		1		1,00		
			cad	1,00	365,59	365,59
116	30.E05.G05.010	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 fino a 1200 mm²				
		tratti di derivazione (es. pulsanti manuali, targhe ottico acustiche, quadri di piano):300		300,00		
			m	300,00	8,21	2.463,00
117	PR.E05.E05.002	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: 30x10 mm				
		tratti di derivazione (es. pulsanti manuali, targhe ottico acustiche, quadri di piano):300		300,00		
			m	300,00	1,59	477,00

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
118	PR.E70.A20.010	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da esterno IP67				
		per analogia pulsante esterno per disalimentazione impianto elettrico:2		2,00		
			cad	2,00	143,32	286,64
119	PR.E40.D05.020	Accessori per interruttori modulari sganciatore di emergenza 0÷300 ms: bobina 230 V/ 50 Hz - con batteria tampone incorporata				
		bobina da installare all'interno del quadro generale:1		1,00		
			cad	1,00	41,80	41,80
120	PR.E15.A05.205	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 2 x 1,5 mm²				
		collegamento pulsanti esterni per disalimentazione impianto elettrico e bobina di sgancio:100		100,00		
			m	100,00	0,65	65,00
121	30.E05.B05.010	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				
		collegamento pulsanti esterni per disalimentazione impianto elettrico e bobina di sgancio:40		40,00		
			m	40,00	3,01	120,40
122	PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.				
		collegamento pulsanti esterni per disalimentazione impianto elettrico e bobina di sgancio:40		40,00		
			m	40,00	2,09	83,60
123	25.A05.A70.030	Demolizione solai, escluso eventuale puntellamento, inclusa la rimozione dei pavimenti in cemento armato e laterizi fino a 30 cm di spessore.				
		forometria su solaio di piano per passaggio impianti:0,4*0,4*4		0,64		
			m²	0,64	64,30	41,15
124	PR.E70.B25.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: alimentata da loop, acustica con lampeggiatore				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		targa ottico acustica:25		25,00		
			cad	25,00	154,79	3.869,75
125	PR.E70.A25.020	Impianto antincendio convenzionale: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: autoalimentata, temporizzata con lampeggiatore a led per esterno				
		targa ottico acustica per esterno :2		2,00		
			cad	2,00	146,97	293,94
126	30.E05.B05.010	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				
		collegamento sirena da esterno:40		40,00		
			m	40,00	3,01	120,40
127	PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.				
		collegamento sirena da esterno:40		40,00		
			m	40,00	2,09	83,60
128	PR.E70.B05.015	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: quattro loop - fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)				
		1		1,00		
			cad	1,00	5.248,02	5.248,02
129	NP22_OE	Realizzazione di bauletto in lastra di calcio silicato, compresa la rasatura e coloritura				
		piano semi interrato, bauletto all'interno del locale ripostiglio adiacente a scala 1:(5*0,4*2)*2		8,00		
			m²	8,00	98,61	788,88
130	NP1_OE	Demolizione di rivestimento in materiale plastico presente all'interno del locale deposito D presente al piano semi interrato, compresa la rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e la tinteggiatura finale				
		lambrino in materiale plastico deposito D1 piano semi interrato:165		165,00		
			m²	165,00	51,73	8.535,45

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
131	PR.C22.I05.030	Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.				
		pulsante di sgancio impianto elettrico:2		2,00		
			cad	2,00	5,06	10,12
132	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere				
		pulsante di sgancio impianto elettrico:2		2,00		
			cad	2,00	5,85	11,70
133	20.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.				
		locale ripostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		
		locale deposito D2 a seguito rimozione tubazione gas piano semi interrato:5		5,00		
		locale spogliatoio a seguito rimozione canali di ventilazione:10		10,00		
			m²	29,50	2,93	86,44
134	NP31_Oe	Installazione di sistema di apertura automatica infisso, verso l'interno, per evacuazione di fumo e calore (superficie netta pari a 1 mq), composto da piastra fissata alla muratura collegata ad un pistone meccanico montato sul serramento, mantenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) da elettromagnete, con tenuta pari ad almeno 35 Kg, asservito alla centrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendi, con possibilità di sgancio anche tramite pulsante a bordo dell'elettromagnete stesso. Da installare in sommità alla scala protetta				
		serramento ad apertura automatica verso l'interno della scala ultimo piano scala protetta:1		1,00		
			cad	1,00	2.619,56	2.619,56
135	RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato				
		rimozione serramento in sommità alla scala protetta per installazione di sistema di evacuazione fumo e calore automatico:16		16,00		
			h	16,00	34,55	552,80
136	NP1_STR	Fornitura e posa in opera di architrave in laterizio, completata con getto in c.a., dimensioni 90x70x1850 mm(bxhxl), correnti longitudinali n. 2 diam. 8 mm; la porzione di architrave sospesa sarà rinforzata con rete elettrosaldata.				
		Piano terra, locale scodellamento pasti:2		2,00		
			cad	2,00	52,53	105,06

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
137	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C				
		Rete elettrosaldata per architrave:1,7		1,70		
			Kg	1,70	1,71	2,91
138	25.A05.A30.010	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, fino a 10 cm di spessore.				
		demolizione tramezze:3,4+3,4		6,80		
			m²	6,80	20,90	142,12
139	20.A20.E10.020	Malta per murature M10.				
		0.3*.25*2,3*0,25*2		0,15		
			m³	0,15	268,17	40,23
140	25.A95.A10.010	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: fino a 15 cm				
		Ripristino muratura a seguito di apertura varco:2*2,5		5,00		
			m	5,00	24,15	120,75
141	25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.				
		Ripristino strato aggrappante:2,5*0,3*2+2*0,5+0,5		3,00		
			m²	3,00	5,81	17,43
142	25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.				
		strato fondo:3		3,00		
			m²	3,00	13,30	39,90
143	25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.				
		finitura:3		3,00		
			m²	3,00	8,87	26,61
144	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		tuta la parete, internamente ed esternamente al locale:41*2		82,00		
			m²	82,00	9,02	739,64
145	25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.				
		tutta la parete, internamente ed esternamente al locale:82		82,00		
			m²	82,00	3,07	251,74
146	20.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)				
		tutta la parete, internamente ed esternamente al locale:82		82,00		
			m²	82,00	6,97	571,54
147	RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato				
		ore di lavoro con due operai:30		30,00		
			h	30,00	34,55	1.036,50
148	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 pietrame.				
		0,46*0,45*2,5+0,39*0,45*2,5		0,96		
			m³	0,96	568,58	545,84
149	25.A95.B10.020	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 fino oltre 30 fino a 60 kg				
		realizzazione architrave 2 HE200 accoppiate (2 architravi), compreso ferro di collegamento tra le HE:42,3*2,25*2*2		380,70		
			Kg	380,70	12,89	4.907,22
150	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C				
		Rete elettrosaldata per architravi varchi scala 1:(1,75+1,83)*3,08		11,03		
			Kg	11,03	1,71	18,86
151	25.A95.A10.010	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano,				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: fino a 15 cm				
		Ripresa muratura (max 15 cm) per allargamento varchi scala 1:2,2*2		4,40		
			m	4,40	24,15	106,26
152	25.A95.A10.020	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: da 16 a 30 cm				
		per allargamento varco scala 1:2*2,2		4,40		
			m	4,40	29,39	129,32
153	25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.				
		per ripristino varco scala 1:4*2		8,00		
			m²	8,00	5,81	46,48
154	25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.				
		Ripristino fondo:4*2		8,00		
			m²	8,00	13,30	106,40
155	25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.				
		Ripristino finitura:4*2		8,00		
			m²	8,00	8,87	70,96
156	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.				
		Ripristino rasatura:4*2		8,00		
			m²	8,00	9,02	72,16
157	25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.				
		parete vano scala dove è stato allargato il varco:30		30,00		
			m²	30,00	3,07	92,10

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
158	20.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)				
		parete vano scala dove è stato allargato il varco:30		30,00		
			m²	30,00	6,97	209,10
159	25.A05.A25.025	Demolizione di strutture (pilastri, travi, setti e simili), di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.				
		rimozione architrave esistente sui varchi di accesso alla scala 1:2,25*0,45*0,3		0,30		
			m³	0,30	279,44	83,83
160	25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo				
		0,35*0,6*2*2		0,84		
			m²	0,84	23,42	19,67
161	90.D40.B16.010	Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura. Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura.				
		0,35*0,6*2*2		0,84		
			m²	0,84	35,45	29,78
162	60.A05.B05.230	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 150 x 12,5h				
		porte EI di nuova installazione piano semi interrato:8		8,00		
		porta piano terra su scala 1:1		1,00		
		piano terra, vicino refettorio R2:1		1,00		
		porta piano terzo su scala 1:1		1,00		
			cad	11,00	52,53	577,83
163	20.A90.D10.100	Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine misurata a sviluppo, eseguita con antiruggine idrosolubile				
		trattamento ferri di armature locale rispostiglio piano semi interrato:14,5		14,50		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m²	14,50	8,40	121,80
164	NP40_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi semi pieni, compreso intonaco applicato nello spessore minimo di 1 cm per singola faccia, fissativo e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura e fpo di zoccolo battiscopa				
		bussola per porta su scala 3, piano semi interrato:3,6*2,3-1*2,1		6,18		
		bussola per porta su scala 1, piano primo:5,2*2,5-1,2*2,1		10,48		
		bussola per porta su scala 1, piano secondo:5,2*2,5-1,2*2,1		10,48		
		chiusura sopraluce piano terra porta su scala 1:2		2,00		
		chiusura sopraluce piano terzo porta su scala 1:2		2,00		
		tramezza al piano terra in prossimità della scala 1:1*4,4+1,5*2		7,40		
			m²	38,54	129,56	4.993,24
165	60.A40.A05.020	Setti autoportanti EI in lastre di antincendio in calcio silicato su struttura in profili metallici Fornitura e posa in opera di setto autoportante con resistenza al fuoco EI60 in accordo alla EN 1364-1:2002 costituito da doppio strato di lastre antincendio in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 875 kg/mc di spessore 12 e 15 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici a ?C? di sezione minima 47x74x50x0,6 mm aventi funzioni di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all?interno delle guide ad ?U? di sezione minima 75x40x0,6 mm, aventi funzioni di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 8/40 mm) posti ad interasse 800 mm. Le lastre antincendio saranno installate con giunti sfalsati rispetto allo strato precedente e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autoperforanti da 35 mm ad interasse 1000 mm (1° lastra), viti autoperforanti da 45 mm poste ad interasse 1000 mm (2° lastra). La struttura metallica dovrà rimanere sul lato esposto al fuoco. La giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti non dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.				
		cielino di copertura bussola per porta su scala 1, piano primo:2,9*1,25		3,63		
		cielino di copertura bussola per porta su scala 1, piano secondo:2,9*1,2		3,48		
		cielino di copertura bussola per porta su scala 3, piano semi interrato:2*1,5		3,00		
			m²	10,11	112,28	1.135,15
166	60.A05.B05.235	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 300 x 12,5h				
		nuova uscita 6:1		1,00		
			cad	1,00	94,91	94,91
167	20.A74.A30.010	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 inferiore a cm 3 e della larghezza minore uguale a 25 cm.				
		rimozione soglia di marmo piano 3 porta su scala 1:1		1,00		
			m	1,00	18,67	18,67
168	25.A05.F01.010	Rimozione senza recupero di elementi lapidei pedate, alzate, soglie, giude, piane; compresa l'asportazione della malta di allettamento.				
		rimozione di tutte le cornici in marmo delle porte caposcala:(1,3*0,3+2,3*0,3*2)*5		8,85		
		rimozione di alzate e pedate lesionate all'interno della scala S1:(2,2*0,35)*7+ (2,2*0,12)*7		7,24		
		rimozione cornici in marmo porte scala 3 su sbarco a piano terra:(1,3*0,3+2,3*0,3*2)*1		1,77		
			m²	17,86	17,10	305,41
169	25.A74.A60.010	Sola posa in opera di pedate in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi e la sigillatura dei giunti, spessore fino a 4 cm, larghezza fino a 35 cm				
		alzate e pedate all'interno della scala S1:(2,2)*7+ (2,2)*7		30,80		
			m	30,80	32,63	1.005,00
170	PR.A21.A20.050	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 2 cm.				
		per analogia pedate L>1.8 all'interno della scala S1:(2,2*0,12)*7		1,85		
			m²	1,85	87,99	162,78
171	NP41_OE	Variazione della direzione di apertura del serramento di collegamento tra scala 3 e piano terra, mediante rimozione del serramento, inversione delle cerniere, eliminazione di cornice in marmo e installazione di telaio fisso in legno, installazione di maniglione antipanico per apertura a semplice spinta, comprese le finiture.				
		porta scala 3 piano terra:1		1,00		
			cad	1,00	731,46	731,46

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
172	95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza				
		15		15,00		
			m	15,00	174,59	2.618,85
173	30.E25.A05.010	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 i				
		Sostituzione prese esistenti:100		100,00		
			cad	100,00	5,95	595,00
174	PR.E28.C05.015	Presa di corrente "schuko" due poli piu' terra laterale e/o centrale - 10 e 16A - 230V				
		Sostituzione prese esistenti:100		100,00		
			cad	100,00	10,12	1.012,00
		TOTALE COMPLESSIVO				**221.857,59**

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO" VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.: 19

N° tot. tav.: 26

Oggetto della tavola: Analisi prezzi

Scala: -

Data: Maggio 2021

Tavola N°: 03 E-Gn

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 AP

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

LAVORI **SCUOLA PRIMARIA “L. ARIOSTO” e SCUOLA MATERNA “L. ARIOSTO”**
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA - MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA
“PROGETTO DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO”

ANALISI PREZZI

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Genova, 27/05/2021

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di isolatore di linea per loop impianto di rivelazione e allarme incendi (settantacinque/13) **mano d'opera € 16,31 pari al 21,71%** **sicurezza pari a € 0,91**	cad	75,13

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
OO.PP Piemonte	Modulo isolatore di linea\nvoce 06.P19.A03.040	cad	46,50	1,26500	58,82	0				
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,50000	16,31	100	16,31	1,82	0,91	

NP09_EVAC	Fornitura e posa in opera di postazione Microfonica per vigili del fuoco remota - Connessione tramite cavo CAT 5 - Tasti per attivazione messaggi di emergenza - Microfono palmare - Certificato norme EN54-16 (ottocentoottantasette/85) **mano d'opera € 127,58 pari al 14,37%** **sicurezza pari a € 7,28**	cad	887,85

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	2,00000	65,22	100	65,22	1,82	3,64	
RU.M01.E01.025	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 3° cat.	h	31,18	2,00000	62,36	100	62,36	1,82	3,64	
VAP1S02	Postazione Microfonica per vigili del fuoco remota - ... Microfono palmare - Certificato norme EN54-16	cad	601,00	1,26500	760,27	0				

NP10_EVAC	Fornitura e posa in opera di diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsetttiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare (settantatre/17) **mano d'opera € 17,51 pari al 23,93%** **sicurezza pari a € 0,92**	cad	73,17

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
BS-678BSW	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. ... Colore Bianco Certificato norme EN54-24	cad	44,00	1,26500	55,66	0				
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	37,43	0,25000	9,36	100	9,36	1,82	0,46	
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,25000	8,15	100	8,15	1,82	0,46	

NP11_EVAC	Fornitura e posa in opera di sistema di evacuazione compatto con display LCD - 6 linee per		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	diffusori a 100V - Potenza 500W - Amplificatore di back up integrato - Caricabatterie - DSP integrato Certificato norme EN54-16, compresa batteria AGM 12 V 17 Ah		
	(tre/05)	cad	3.550,05
	mano d'opera € 69,94 pari al 1,97% **sicurezza pari a € 3,64**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
ONE	Sistema di evacuazione compatto con display LCD - 6 ... DSP integrato\nCertificato norme EN54-16	cad	2.652,00	1,26500	3.354,78	0				
ONE	Batterie AGM 12V 17 Ah	cad	99,00	1,26500	125,23	0				
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	37,43	1,00000	37,43	100	37,43	1,82	1,82	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	1,00000	32,61	100	32,61	1,82	1,82	

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP13_EBCS	Fornitura e posa in opera di Unità di scambio EBCS - Sigma3, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz, compresa batteria 12 V 18 Ah. Certificata EN54, con marcatura CE primaria marca equivalente,		
	(due/43)	cad	2.514,43
	mano d'opera € 34,95 pari al 1,39% **sicurezza pari a € 1,82**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
	Unità di scambio EBCS - Sigma3, tipo per installazione ... V 18 Ah. Certificata EN54, con marcatura CE	cad	1.900,00	1,26500	2.403,50	0				
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	37,43	0,50000	18,72	100	18,72	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,50000	16,31	100	16,31	1,82	0,91	
batteria	Batteria AGM 12 V 17 Ah	cad	60,00	1,26500	75,90	0				

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP14_EBCS	Fornitura e posa in opera di sistema Sistema di chiamata bidirezionale per aree adibite a spazio calmo per disabili per collegamento delle stazioni in campo, , (Sigma3 - EBCS) EBCS master, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz. . Certificata EN54, con marcatura CE, o primaria marca equivalente		
	(due/03)	cad	2.312,03
	mano d'opera € 35,14 pari al 1,52% **sicurezza pari a € 1,82**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
master	Sistema di chiamata bidirezionale per aree adibite a ... - 50/60Hz. . Certificata EN54, con marcatura CE	cad	1.800,00	1,26500	2.277,00	0				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni								Um	Prezzo
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	37,43	0,50000	18,72	100	18,72	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,50000	16,31	100	16,31	1,82	0,91	
NP15_EBCS	Fornitura e posa in opera di Sub-Stazione a muro, tipo call point EBCS - Sigma3, postazione interfonica bidirezionale per installazione esterna. Certificata EN54, con marcatura CE o primaria marca equivalente									
	(quattrocentosettantasette/78)								cad	477,78
	mano d'opera € 35,02 pari al 7,33% **sicurezza pari a € 1,82**									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
RS-150	Call point EBCS - Sigma3, postazione interfonica ... muro.\nCertificata EN54, con marcatura CE	cad	350,00	1,26500	442,75	0				
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,50000	16,31	100	16,31	1,82	0,91	
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	37,43	0,50000	18,72	100	18,72	1,82	0,91	
NP1_OE	Demolizione di rivestimento in materiale plastico presente all'interno del locale deposito D presente al piano semi interrato, compresa la rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e la tinteggiatura finale									
	(cinquantuno/73)								m²	51,73
	mano d'opera € 47,07 pari al 90,99% **sicurezza pari a € 2,51**									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco. Computata al 10% di un mq	m²	9,02	1,00000	9,02	82	7,43	0,36	0,36	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani)	m²	6,97	1,00000	6,97	71	4,97	0,25	0,25	
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico	m²	2,93	1,00000	2,93	64	1,86	0,08	0,08	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	0,50000	17,27	100	17,27	1,82	0,91	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	31,07	0,50000	15,54	100	15,54	1,82	0,91	
NP1_STR	Fornitura e posa in opera di architrave in laterizio, completata con getto in c.a., dimensioni 90x70x1850 mm(bxhxl), correnti longitudinali n. 2 diam. 8 mm; la porzione di architrave sospesa sarà rinforzata con rete elettrosaldata.									
	(cinquantadue/53)								cad	52,53
	mano d'opera € 9,86 pari al 18,77%									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
60.A05.B05.230	p.p.o. di voltino prefabbr.armato 15x150x12,5h per aperture.\nVoce considerata per analogia	cad	52,53	1,00000	52,53	19	9,86	0,32	0,32	
NP20_OE	Rimozione di termosifone attualmente presente ed installazione di nuovo termosifone di profondità massima pari a 8 cm, mantenendo invariata la potenza termica									
	(trecento trentotto/53)	cad							338,53	
	mano d'opera € 93,81 pari al 27,71% **sicurezza pari a € 5,14**									
RU.M01.E01.025	Installatore 3° cat. Per rimozione radiatore	h	31,18	1,00000	31,18	100	31,18	1,82	1,82	
40.R10.R10.130	Solo posa radiatori alluminio > 20 elementi	cad	108,69	1,00000	108,69	58	62,61	3,32	3,32	
OO.PP Piemonte	Radiatori a colonnine in alluminio. Radiatori per ... 88 cm. Voce 05.P13.A15.025 da prezzario Piemonte	kW	78,52	2,53000	198,66	0				
NP22_OE	Realizzazione di bauletto in lastra di calcio silicato, compresa la rasatura e coloritura									
	(novantotto/61)	m²							98,61	
	mano d'opera € 46,95 pari al 47,61% **sicurezza pari a € 2,43**									
25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco	m²	9,02	1,00000	9,02	82	7,43	0,36	0,36	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani)	m²	6,97	1,00000	6,97	71	4,97	0,25	0,25	
PR.C22.A40.025	Lastra silicato sp. mm 20	m²	48,07	1,00000	48,07	0				
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,55	1,00000	34,55	100	34,55	1,82	1,82	
NP24_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale solamente sulla faccia a vista									
	(ottantotto/45)	m²							88,45	
	mano d'opera € 53,30 pari al 60,26% **sicurezza pari a € 2,26**									
60.A05.B05.010	Muratura EI in blocchi cls espanso autoclavato cm. 8	m²	39,71	1,00000	39,71	59	23,50	0,92	0,92	
60.A05.B05.100	Rasatura armata per murature in cls autoclavato. Solo su faccia a vista	m²	25,59	1,00000	25,59	59	15,14	0,65	0,65	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani). ... Solo su faccia a vista, fino al controsoffitto	m²	6,97	0,90000	6,27	71	4,47	0,25	0,23	

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um								Prezzo
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico. Solo su faccia a vista, fino al controsoffitto	m²	2,93	0,90000	2,64	64	1,68	0,08	0,07	
PR.A21.A10.010	Zoccoli battiscopa ardesia o marmo sp.1 cm alt. fino 10 cm	m	5,69	1,00000	5,69	0				
20.A66.Z10.010	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	8,55	1,00000	8,55	100	8,51	0,39	0,39	

NP25_OE — Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata

(centotrentasette/19) — m² — 137,19

mano d'opera € 83,10 pari al 60,57%
sicurezza pari a € 3,59

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
60.A05.B05.010	Muratura EI in blocchi cls espanso autoclavato cm. 8	m²	39,71	1,00000	39,71	59	23,50	0,92	0,92	
60.A05.B05.100	Rasatura armata per murature in cls autoclavato. Su entrambe le facce	m²	25,59	2,00000	51,18	59	30,28	0,65	1,30	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani). ... Su entrambe le facce, fino al controsoffitto	m²	6,97	1,80000	12,55	71	8,95	0,25	0,45	
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico. Su entrambe le facce, fino al controsoffitto	m²	2,93	1,80000	5,27	64	3,35	0,08	0,14	
20.A66.Z10.010	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	8,55	2,00000	17,10	100	17,01	0,39	0,78	
PR.A21.A10.010	Zoccoli battiscopa ardesia o marmo sp.1 cm alt. fino 10 cm	m	5,69	2,00000	11,38	0				

NP29_Id — Provvista di cassetta antincendio regolamentare uni in lamiera verniciata, con sportello in metallo e vetro trasparente, contenente un naspo rotante, avvolto su apposita bobina, in tubazione semirigida di diametro regolamentare, completo di bocchettone, rubinetto di manovra e lanciaerogatrice munita di valvola di
regolazione del getto, con tubazione della lunghezza di m 25

(quattrocentoquarantacinque/15) — cad — 445,15

mano d'opera € 246,26 pari al 55,32%
sicurezza pari a € 0,95

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
0948F8CE.080	NASPO ORIENTABILE A PARETE DA INTERNO UNI EN ... \"Linea Basic \", con lancia sprayjet\n	cad	351,90	1,26500	445,15	55	246,26	0,75	0,95	

NP2_OE — Realizzazione di corrimano metallico a sezione circolare, diametro 40 mm, comprensivo di profili di ancoraggio da installare all'interno della scala protetta, scala 1

IL PROGETTISTA — **IL TECNICO** — **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(ventisei/06)	m	26,06
	mano d'opera € 18,62 pari al 71,45% **sicurezza pari a € 0,99**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A05.A30.020	Profilati acciaio S235JR - T-L-U-Z-Piatti-Quadri. Per ... circolare diametro 40 mm, spessore 4 mm	Kg	0,95	3,55000	3,37	0				
PR.A41.A10.010	Elettrodi per saldatura acciaio	cad	0,19	0,50000	0,10	0				
RU.M01.A02.005	Operaio Metalmeccanico V Categoria	h	34,16	0,50000	17,08	100	17,08	1,82	0,91	
20.A90.D10.100	Antiruggine idrosolubile misurato a sviluppo	m²	8,40	0,13000	1,09	70	0,77	0,30	0,04	
20.A90.D10.300	Finitura ferro idrosmalto misurato a sviluppo	m²	8,45	0,13000	1,10	70	0,77	0,30	0,04	
PR.A05.A60.020	Grappe, chiodi, zanche ecc in acciaio zincato	Kg	6,64	0,50000	3,32	0				

NP30_Id	Fornitura e posa in opera di manometro da installare sul naspo installato nella posizione idraulicamente più sfavorito (Idr_P4), tipo valvola 1"MF con manometro 0-16 bar su naspi		
	(quarantasei/67)	cad	46,67
	mano d'opera € 16,31 pari al 34,95% **sicurezza pari a € 0,91**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
2766.080	Sovrapprezzo per dotazione di valvola 1 \"MF con ... Bocciolone DN 25 linea basic o marca equivalente	cad	24,00	1,26500	30,36	0				
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,61	0,50000	16,31	100	16,31	1,82	0,91	

NP31_Oe	Installazione di sistema di apertura automatica infisso, verso l'interno, per evacuazione di fumo e calore (superficie netta pari a 1 mq), composto da piastra fissata alla muratura collegata ad un pistone meccanico montato sul serramento, mantenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) da elettromagnete, con tenuta pari ad almeno 35 Kg, asservito alla centrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendi, con possibilità di sgancio anche tramite pulsante a bordo dell'elettromagnete stesso. Da installare in sommità alla scala protetta		
	(due/56)	cad	2.619,56

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.C22.E05.050	Sistema evacuazione fumo a parete sup. utile 0,60 mq. ... per una superficie netta pari a 1 mq.	cad	1.568,60	1,67000	2.619,56	0				

NP32_OE	Fornitura e posa in opera di uscite di sicurezza, composte da porta a vetri ad un'anta con maniglione antipanico e sopraluce fisso. Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(uno/40)	cad	1.961,40
	mano d'opera € 476,82 pari al 24,31% **sicurezza pari a € 19,72**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A23.A15.010	apertura ad una o due ante o a vasistas. Per le descrizione si rimanda alle tavole progettuali	m²	265,65	4,09500	1.087,84	0				
20.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - Portefinestre. Per le descrizione si rimanda alle tavole progettuali	m²	43,76	4,09500	179,20	99	177,67	1,66	6,80	
20.A80.A30.100	F.P.O controtelai scatolare acciaio alluminio o legno	cad	163,81	1,00000	163,81	56	91,09	2,00	2,00	
PR.C22.C10.050	Chiudiporta aereo con braccio a compasso x porta antincendio	cad	69,58	1,00000	69,58	0				
60.C05.C05.010	Sola posa in opera di chiudiporta aereo x porta tagliafuoco	cad	34,16	1,00000	34,16	100	34,16	1,82	1,82	
60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo \"touch bar \" porta 2 ante	cad	136,62	1,00000	136,62	100	136,62	7,28	7,28	
PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	253,00	1,00000	253,00	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato. Per modifica serramento ... inserimento maniglione antipanico sulle ante	h	37,19	1,00000	37,19	100	37,19	1,82	1,82	

NP33_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a due battenti 180 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. Compreso elettromagnete		
	(uno/41)	cad	1.470,41
	mano d'opera € 366,72 pari al 24,94% **sicurezza pari a € 20,02**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
OOPP piemonte	EI 60 a 2 battenti, spessore mm 60,luce netta cm 180x210. Da prezzario OOPP Piemonte 01.P13.N50.015	cad	521,79	1,26500	660,06	0				
PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	253,00	1,00000	253,00	0				
PR.C22.C10.050	Chiudiporta aereo con braccio a compasso x porta antincendio	cad	69,58	1,00000	69,58	0				
60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti h max m. 2,15	cad	265,94	1,00000	265,94	99	263,39	14,56	14,56	
60.C05.B05.010	Sola posa in opera di maniglione antipanico \"a leva \"	cad	34,16	2,00000	68,32	100	68,32	1,82	3,64	

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	118,05	1,00000	118,05	0				
30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento	cad	35,46	1,00000	35,46	99	34,94	1,82	1,82	

NP36_OE — Fornitura e posa in opera di uscita di sicurezza, composta da porta a vetri a due ante con maniglione antipanico, due finestre ad un'anta a ribalta, nove specchiature fisse Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio, larghezza netta 160 cm

(quattro/75) — cad — 4.822,75

mano d'opera € 877,74 pari al 18,20%
sicurezza pari a € 35,07

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A23.A15.010	apertura ad una o due ante o a vasistas. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	265,65	13,34280	3.544,51	0				
20.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - Portefinestre. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	43,76	13,34280	583,88	99	578,92	1,66	22,15	
20.A80.A30.100	F.P.O controtelai scatolare acciaio alluminio o legno	cad	163,81	1,00000	163,81	56	91,09	2,00	2,00	
PR.C22.C10.050	Chiudiporta aereo con braccio a compasso x porta antincendio	cad	69,58	1,00000	69,58	0				
60.C05.C05.010	Sola posa in opera di chiudiporta aereo x porta tagliafuoco	cad	34,16	1,00000	34,16	100	34,16	1,82	1,82	
60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo \"touch bar \" porta 2 ante	cad	136,62	1,00000	136,62	100	136,62	7,28	7,28	
PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	253,00	1,00000	253,00	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato. Per modifica serramento ... inserimento maniglione antipanico sulle ante	h	37,19	1,00000	37,19	100	37,19	1,82	1,82	

NP37_OE — Fornitura e posa in opera di porta metallica composta da porta a vetri antinfortunistico a due ante con maniglione antipanico, larghezza netta 146 cm

(due/35) — cad — 2.009,35

mano d'opera € 483,45 pari al 24,06%
sicurezza pari a € 19,98

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A23.A15.010	apertura ad una o due ante o a vasistas. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	265,65	4,25000	1.129,01	0				
20.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - Portefinestre. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	43,76	4,25000	185,98	99	184,40	1,66	7,06	
20.A80.A30.100	F.P.O controtelai scatolare acciaio alluminio o legno	cad	163,81	1,00000	163,81	56	91,09	2,00	2,00	

IL PROGETTISTA — ing. Roberto Orvieto

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni								Um	Prezzo
PR.C22.C10.050	Chiudiporta aereo con braccio a compasso x porta antincendio	cad	69,58	1,00000	69,58	0				
60.C05.C05.010	Sola posa in opera di chiudiporta aereo x porta tagliafuoco	cad	34,16	1,00000	34,16	100	34,16	1,82	1,82	
60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo \"touch bar \" porta 2 ante	cad	136,62	1,00000	136,62	100	136,62	7,28	7,28	
PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	253,00	1,00000	253,00	0				
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato. Per modifica serramento ... inserimento maniglione antipanico sulle ante	h	37,19	1,00000	37,19	100	37,19	1,82	1,82	
NP38_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica per installazione interna composta da porta a vetri antinfortunistico ante unica con maniglione antipanico, larghezza netta 130 cm, altezza 220 cm, installazione corridoio laterale a refettorio R2 (scuola primaria)									
	(uno/07)								cad	1.268,07
	mano d'opera € 320,69 pari al 25,29% **sicurezza pari a € 12,21**									

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A23.A15.010	apertura ad una o due ante o a vasistas. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	265,65	2,86000	759,76	0				
20.A80.A30.010	Solo posa - Finestre - Portefinestre. Per i dettagli si rimanda alle tavole progettuali	m²	43,76	2,86000	125,15	99	124,09	1,66	4,75	
20.A80.A30.100	F.P.O controtelai scatolare acciaio alluminio o legno	cad	163,81	1,00000	163,81	56	91,09	2,00	2,00	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato. Per modifica serramento ... inserimento maniglione antipanico sulle ante	h	37,19	1,00000	37,19	100	37,19	1,82	1,82	
PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120	cad	113,85	1,00000	113,85	0				
60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo \"touch bar porta 1 anta	cad	68,31	1,00000	68,31	100	68,31	3,64	3,64	

NP39_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore generale per quadro elettrico generale, scatolato, con protezione differenziale integrata 3P+N - Icu= 10kA - In= 100A; Idn 1 A, tarabile tempo (taratura 1 s).									
	(uno/80)								cad	1.897,80
	mano d'opera € 56,36 pari al 2,97% **sicurezza pari a € 3,00**									

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
interr. gene.	Interruttore scatolato tipo Bticino MEGATIKER ... Icu= 16kA - In= 100A o primaria marca equivalente	cad	1.041,87	1,26500	1.317,97	0				
30.E35.A25.005	posa componente tetrapolare	cad	50,54	1,00000	50,54	45	22,53	1,18	1,18	

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.E35.B05.020	Contenitore modulare, protezione IP30, 1230 x 595 x 200 mm	cad	494,82	1,00000	494,82	0				
30.E35.B05.005	posa in opera di quadro elettrico a parete fino 24 moduli	cad	34,47	1,00000	34,47	98	33,76	1,82	1,82	
NP3_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente, compreso elettromagnete									
	(settecentocinquantasette/37)	cad							757,37	
	mano d'opera € 183,44 pari al 24,22% **sicurezza pari a € 10,01**									
OOPP piemonte	EI 60 a 1 battente, spessore mm 60,luce netta cm 120x210. Da prezzario OOPP Piemonte 01.P13.N50.020	cad	268,80	1,26500	340,03	0				
PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120	cad	113,85	1,00000	113,85	0				
PR.C22.C10.073	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 100kg puls.sgancio man.	cad	118,05	1,00000	118,05	0				
60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente	cad	134,01	1,00000	134,01	98	131,97	7,28	7,28	
60.C05.C05.050	Sola posa di elettromagneti per porta tagliafuoco	cad	17,27	1,00000	17,27	100	17,27	0,91	0,91	
60.C05.B05.010	Sola posa in opera di maniglione antipanico \"a leva \"	cad	34,16	1,00000	34,16	100	34,16	1,82	1,82	
NP40_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi semi pieni, compreso intonaco applicato nello spessore minimo di 1 cm per singola faccia, fissativo e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura e fpo di zoccolo battiscopa									
	(centoventinove/56)	m²							129,56	
	mano d'opera € 84,38 pari al 65,13% **sicurezza pari a € 3,22**									
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani). Su entrambe le facce	m²	6,97	2,00000	13,94	71	9,94	0,25	0,50	
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico. Su entrambe le facce	m²	2,93	2,00000	5,86	64	3,72	0,08	0,16	
20.A66.Z10.010	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	8,55	0,50000	4,28	100	4,25	0,39	0,20	
PR.A21.A10.010	Zoccoli battiscopa ardesia o marmo sp.1 cm alt. fino 10 cm	m	5,69	0,50000	2,85	0				
20.A52.A10.035	Muratura non port in blocchi laterizio for 45% e 55%.	m³	226,78	0,20000	45,36	64	28,90	5,45	1,09	

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
20.A20.I20.035	Malta intonaco calce idrara - grassello.	m³	244,39	0,02000	4,89	7	0,33	0,39	0,01	
25.A54.B40.010	Rasatura armata per rivestim. intere campiture sp. 4 mm. Su entrambe le facce	m²	26,19	2,00000	52,38	71	37,24	0,63	1,26	

NP41_OE — Variazione della direzione di apertura del serramento di collegamento tra scala 3 e piano terra, mediante rimozione del serramento, inversione delle cerniere, eliminazione di cornice in marmo e installazione di telaio fisso in legno, installazione di maniglione antipanico per apertura a semplice spinta, comprese le finiture.

(settecento trentuno/46) — cad — 731,46

mano d'opera € 462,65 pari al 63,25%
sicurezza pari a € 19,52

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
20.A80.A30.100	F.P.O controtelai scatolare acciaio alluminio o legno	cad	163,81	1,00000	163,81	56	91,09	2,00	2,00	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato. Per modifica serramento ... anta e per inversione direzione di apertura	h	37,19	6,00000	223,14	100	223,14	1,82	10,92	
60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo \"touch bar porta 1 anta	cad	68,31	1,00000	68,31	100	68,31	3,64	3,64	
PR.C22.C10.010	Kit maniglione antipanico tipo \"Touch bar \" per porta a 1 anta	cad	196,08	1,00000	196,08	0				
25.A80.C10.010	Sola posa porta interna compresa ppo accessori e coprifili	cad	80,12	1,00000	80,12	100	80,12	2,96	2,96	

NP4_OE — Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Apertura con maniglia e chiudiporta. Guarnizione termoespandente

(quattrocentosettantaquattro/04) — cad — 474,04

mano d'opera € 131,97 pari al 27,84%
sicurezza pari a € 7,28

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
OOPP piemonte	EI 60 a 1 battente, spessore mm 60,luce netta cm 120x210. Da prezzario OOPP Piemonte 01.P13.N50.020	cad	268,80	1,26500	340,03	0				
60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente	cad	134,01	1,00000	134,01	98	131,97	7,28	7,28	

NP5_OE — Fornitura e posa in opera di porta EI 60 90 x 210, un battente 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente

(trecentoottantaquattro/99) — cad — 384,99

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo

mano d'opera € 131,97 pari al 34,28%
sicurezza pari a € 7,28

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
OO.PP piemonte	EI 60 a 1 battente, spessore mm 60,luce netta cm 120x210. Da prezzario OOPP Piemonte 01.P13.N50.010	cad	198,40	1,26500	250,98	0				
60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente	cad	134,01	1,00000	134,01	98	131,97	7,28	7,28	

NP6_OE — Fornitura e posa in opera di porta EI 60 100 x 210, ad un battente in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, con maniglione per apertura a spinta, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente

(cinquecentosessantacinque/49) — cad — 565,49

mano d'opera € 166,14 pari al 29,38%
sicurezza pari a € 9,10

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
OO.PP piemonte	EI 60 a 1 battente, spessore mm 60,luce netta cm 120x210. Da prezzario OOPP Piemonte 01.P13.N50.015	cad	224,09	1,26500	283,47	0				
60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente	cad	134,01	1,00000	134,01	98	131,97	7,28	7,28	
60.C05.B05.010	Sola posa in opera di maniglione antipanico \"a leva \"	cad	34,16	1,00000	34,16	100	34,16	1,82	1,82	
PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120	cad	113,85	1,00000	113,85	0				

NP7_OE — Ripristino dell'intonaco mediante rasatura delle superficie e successiva applicazione di coloritura in prossimità delle porte di nuova installazione

(novantaquattro/52) — cad — 94,52

mano d'opera € 61,25 pari al 64,80%
sicurezza pari a € 2,94

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
PR.A20.A50.095	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato	m	13,92	1,00000	13,92	0				
20.A66.Z10.010	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	8,55	1,00000	8,55	100	8,51	0,39	0,39	
25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco	m²	9,02	2,50000	22,55	82	18,58	0,36	0,90	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani)	m²	6,97	5,00000	34,85	71	24,85	0,25	1,25	
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico	m²	2,93	5,00000	14,65	64	9,31	0,08	0,40	

NP8_OE — Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura		
	(centotrentasette/19)	m²	137,19
	mano d'opera € 83,10 pari al 60,57% **sicurezza pari a € 3,59**		

Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	Note
60.A05.B05.010	Muratura EI in blocchi cls espanso autoclavato cm. 8	m²	39,71	1,00000	39,71	59	23,50	0,92	0,92	
60.A05.B05.100	Rasatura armata per murature in cls autoclavato. Su entrambe le facce	m²	25,59	2,00000	51,18	59	30,28	0,65	1,30	
20.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani). ... Su entrambe le facce, fino al controsoffitto	m²	6,97	1,80000	12,55	71	8,95	0,25	0,45	
20.A90.B10.015	App. fiss. isol. sup. mur. int. pigmentato vinilico. Su entrambe le facce, fino al controsoffitto	m²	2,93	1,80000	5,27	64	3,35	0,08	0,14	
20.A66.Z10.010	Posa zoccolo pietra con collante incl. sig. giunti. h. 15 cm	m	8,55	2,00000	17,10	100	17,01	0,39	0,78	
PR.A21.A10.010	Zoccoli battiscopa ardesia o marmo sp.1 cm alt. fino 10 cm	m	5,69	2,00000	11,38	0				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Proget t o e Co mput ol mpi anti mecc anic
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.: 20

N° tot. tav.: 26

Oggetto della tavola

Elenco prezzi unitari

Scala: -

Data: Maggio 2021

Tavola N°: **04 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 EPR

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

LAVORI **SCUOLA PRIMARIA “L. ARIOSTO” e SCUOLA MATERNA “L. ARIOSTO”**
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA - MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA
“PROGETTO DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO”

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Genova, 27/05/2021

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
20.A07.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
20.A15.B10.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.		
	(quattro/41)	m³/km	4,41
	mano d'opera € 3,08 pari al 69,85% **sicurezza pari a € 0,15**		
20.A15.B10.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.		
	(due/98)	m³/km	2,98
	mano d'opera € 2,08 pari al 69,85% **sicurezza pari a € 0,10**		
20.A15.B10.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.		
	(uno/75)	m³/km	1,75
	mano d'opera € 1,22 pari al 69,85% **sicurezza pari a € 0,06**		
20.A20.E10.020	Malta per murature M10.		
	(duecento sessantotto/17)	m³	268,17
	mano d'opera € 19,12 pari al 7,13%		
20.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.		
	(venticinque/29)	m²	25,29
	mano d'opera € 11,86 pari al 46,90% **sicurezza pari a € 0,42**		
20.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.		
	(ventitre/04)	m²	23,04
	mano d'opera € 20,97 pari al 91,02% **sicurezza pari a € 0,88**		
20.A74.A30.010	Sola posa in opera di copertine, mezzanini, guide di balconi o ballatoi, piane a parapetto, soglie		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	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 inferiore a cm 3 e della larghezza minore uguale a 25 cm.		
	(diciotto/67)	m	18,67
	mano d'opera € 14,62 pari al 78,30% **sicurezza pari a € 0,53**		
20.A74.A30.020	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 inferiore a cm 3 e della larghezza di oltre 25 cm.		
	(settantasei/05)	m²	76,05
	mano d'opera € 60,99 pari al 80,20% **sicurezza pari a € 2,20**		
20.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.		
	(due/93)	m²	2,93
	mano d'opera € 1,86 pari al 63,52% **sicurezza pari a € 0,08**		
20.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)		
	(sei/97)	m²	6,97
	mano d'opera € 4,97 pari al 71,30%		
20.A90.D10.100	Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine misurata a sviluppo, eseguita con antiruggine idrosolubile		
	(otto/40)	m²	8,40
	mano d'opera € 5,91 pari al 70,39% **sicurezza pari a € 0,30**		
25.A05.A20.015	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.		
	(centoventiquattro/17)	m³	124,17
	mano d'opera € 100,96 pari al 81,31% **sicurezza pari a € 4,22**		
25.A05.A25.025	Demolizione di strutture (pilastri, travi, setti e simili), di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.		
	(duecentosettantanove/44)	m³	279,44
	mano d'opera € 227,55 pari al 81,43%		
25.A05.A30.010	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, fino a 10 cm di spessore.		
	(venti/90)	m²	20,90

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 20,80 pari al 99,50% **sicurezza pari a € 0,81**		
25.A05.A70.030	Demolizione solai, escluso eventuale puntellamento, inclusa la rimozione dei pavimenti in cemento armato e laterizi fino a 30 cm di spessore.		
	(sessantaquattro/30)	m²	64,30
	mano d'opera € 60,59 pari al 94,23% **sicurezza pari a € 2,19**		
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 pietrame.		
	(cinquecento sessantotto/58)	m³	568,58
	mano d'opera € 565,91 pari al 99,53%		
25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo		
	(ventitre/42)	m²	23,42
	mano d'opera € 23,31 pari al 99,54% **sicurezza pari a € 0,89**		
25.A05.F01.010	Rimozione senza recupero di elementi lapidei pedate, alzate, soglie, giude, piane; compresa l'asportazione della malta di allettamento.		
	(diciassette/10)	m²	17,10
	mano d'opera € 17,09 pari al 99,97% **sicurezza pari a € 0,67**		
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m²		
	(trenta/22)	m²	30,22
	mano d'opera € 30,22 pari al 99,99% **sicurezza pari a € 1,16**		
25.A15.G10.010	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		
	(trentasette/95)	m³	37,95
25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C		
	(uno/71)	Kg	1,71
	mano d'opera € 0,82 pari al 48,10%		
25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.		
	(ventotto/99)	m²	28,99
	mano d'opera € 22,68 pari al 78,25%		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	sicurezza pari a € 1,20		
25.A54.A18.010	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, pigmentato, con malta di grassello di calce bianca e polvere di marmo dello spessore non inferiore a mm. 2, lavorato a frattazzo e spugna o spatola metallica per intere campiture		
	(ventisei/46)	m²	26,46
	mano d'opera € 23,31 pari al 88,09% **sicurezza pari a € 1,25**		
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.		
	(cinque/81)	m²	5,81
	mano d'opera € 3,37 pari al 58,00% **sicurezza pari a € 0,12**		
25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.		
	(cinque/81)	m²	5,81
	mano d'opera € 3,37 pari al 58,00%		
25.A54.B11.020	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)	m²	13,30
	mano d'opera € 10,12 pari al 76,12%		
25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.		
	(otto/87)	m²	8,87
	mano d'opera € 7,51 pari al 84,63%		
25.A74.A60.010	Sola posa in opera di pedate in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi e la sigillatura dei giunti, spessore fino a 4 cm, larghezza fino a 35 cm		
	(trentadue/63)	m	32,63
	mano d'opera € 31,15 pari al 95,45% **sicurezza pari a € 1,13**		
25.A74.A80.010	Sola posa in opera di rivestimento in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi, chiavette metalliche, la sigillatura dei giunti, per lastre con lati inferiori o uguali a 50 cm. spessore fino a 3 cm.		
	(quarantotto/81)	m²	48,81
	mano d'opera € 44,67 pari al 91,51% **sicurezza pari a € 1,67**		
25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.		
	(nove/02)	m²	9,02

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 7,43 pari al 82,39% **sicurezza pari a € 0,36**		
25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.		
	(tre/07)	m²	3,07
	mano d'opera € 1,86 pari al 60,63%		
25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)		
	(sei/97)	m²	6,97
	mano d'opera € 4,97 pari al 71,30% **sicurezza pari a € 0,25**		
25.A95.A10.010	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: fino a 15 cm		
	(ventiquattro/15)	m	24,15
	mano d'opera € 21,40 pari al 88,61%		
25.A95.A10.020	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: da 16 a 30 cm		
	(ventinove/39)	m	29,39
	mano d'opera € 25,31 pari al 86,11% **sicurezza pari a € 1,00**		
25.A95.B10.020	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 fino oltre 30 fino a 60 kg		
	(dodici/89)	Kg	12,89
	mano d'opera € 10,92 pari al 84,68%		
30.E05.B05.010	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		
	(tre/01)	m	3,01
	mano d'opera € 2,60 pari al 86,38% **sicurezza pari a € 0,15**		
30.E05.F10.010	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		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(sei/57)	cad	6,57
	mano d'opera € 5,91 pari al 89,94% **sicurezza pari a € 0,22**		
30.E05.G05.010	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 fino a 1200 mm²		
	(otto/21)	m	8,21
	mano d'opera € 7,88 pari al 95,98% **sicurezza pari a € 0,30**		
30.E05.G05.015	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 mm²		
	(dieci/21)	m	10,21
	mano d'opera € 9,84 pari al 96,39% **sicurezza pari a € 0,37**		
30.E15.B05.005	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 fino a 5 mm²		
	(uno/69)	m	1,69
	mano d'opera € 1,69 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,10**		
30.E15.B05.010	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 mm²		
	(uno/96)	m	1,96
	mano d'opera € 1,96 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,10**		
30.E15.B05.015	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 10 fino a 16 mm²		
	(due/43)	m	2,43
	mano d'opera € 2,43 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,14**		
30.E15.B05.020	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 16 fino a 30 mm²		
	(due/84)	m	2,84
	mano d'opera € 2,84 pari al 100,00%		

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	sicurezza pari a € 0,16		
30.E25.A05.010	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 i		
	(cinque/95)	cad	5,95
	mano d'opera € 5,95 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 0,31**		
30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con Icc 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		
	(ventinove/64)	cad	29,64
	mano d'opera € 15,62 pari al 52,69% **sicurezza pari a € 0,82**		
30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con Icc 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		
	(cinquanta/54)	cad	50,54
	mano d'opera € 22,53 pari al 44,58% **sicurezza pari a € 1,18**		
30.E35.B05.005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli		
	(trentaquattro/47)	cad	34,47
	mano d'opera € 33,76 pari al 97,95% **sicurezza pari a € 1,82**		
30.E35.B05.015	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo oltre 54 fino a 96 moduli		
	(sessantotto/25)	cad	68,25
	mano d'opera € 67,55 pari al 98,97% **sicurezza pari a € 3,64**		
30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.		
	(trentacinque/10)	cad	35,10
	mano d'opera € 33,76 pari al 96,17% **sicurezza pari a € 1,82**		
30.E65.A10.005	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		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(quarantanove/03)	cad	49,03
	mano d'opera € 47,26 pari al 96,39% **sicurezza pari a € 2,54**		
30.E65.B05.005	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.		
	(quattordici/32)	cad	14,32
	mano d'opera € 13,96 pari al 97,49% **sicurezza pari a € 0,73**		
30.E65.D05.005	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		
	(venticinque/05)	cad	25,05
	mano d'opera € 24,45 pari al 97,59% **sicurezza pari a € 1,27**		
30.E65.E10.011	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		
	(quattrocentocinque/31)	cad	405,31
	mano d'opera € 405,31 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 21,84**		
30.E65.E10.012	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: per ogni sensore in più oltre i primi 10		
	(quaranta/53)	cad	40,53
	mano d'opera € 40,53 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 2,18**		
40.A10.B10.020	Fornitura e posa in opera di tubo di acciaio mannessman EN10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, comprese le curve e raccordi, l'eventuale staffaggio, la sola posa di valvole di intercettazione, esclusa la fornitura delle valvole, compreso il trattamento protettivo delle giunte e delle saldature. Per linee di distribuzione. Del diametro di: 32 mm		
	(quaranta/23)	m	40,23
	mano d'opera € 24,18 pari al 60,10% **sicurezza pari a € 1,32**		
40.R10.R10.120	Solo posa in opera di radiatori ad elementi, compreso l'assemblaggio, la fornitura e posa di valvola termostatica e detentore e valvola di sfiato, le mensole di sostegno e opere murarie. Valutati a radiatore di qualsiasi altezza per corpi scaldanti di: alluminio oltre i 10 elementi fino 20.		
	(novantacinque/86)	cad	95,86
	mano d'opera € 49,82 pari al 51,97% **sicurezza pari a € 2,64**		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.A05.B05.230	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 150 x 12,5h		
	(cinquantadue/53)	cad	52,53
	mano d'opera € 9,86 pari al 18,77% **sicurezza pari a € 0,32**		
60.A05.B05.235	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 300 x 12,5h		
	(novantaquattro/91)	cad	94,91
	mano d'opera € 9,85 pari al 10,38% **sicurezza pari a € 0,32**		
60.A40.A05.020	Setti autoportanti EI in lastre di antincendio in calcio silicato su struttura in profili metallici Fornitura e posa in opera di setto autoportante con resistenza al fuoco EI60 in accordo alla EN 1364-1:2002 costituito da doppio strato di lastre antincendio in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 875 kg/mc di spessore 12 e 15 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici a ?C? di sezione minima 47x74x50x0,6 mm aventi funzioni di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all?interno delle guide ad ?U? di sezione minima 75x40x0,6 mm, aventi funzioni di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 8/40 mm) posti ad interasse 800 mm. Le lastre antincendio saranno installate con giunti sfalsati rispetto allo strato precedente e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autoperforanti da 35 mm ad interasse 1000 mm (1° lastra), viti autoperforanti da 45 mm poste ad interasse 1000 mm (2° lastra). La struttura metallica dovrà rimanere sul lato esposto al fuoco. La giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti non dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.		
	(centododici/28)	m²	112,28
	mano d'opera € 27,45 pari al 24,45% **sicurezza pari a € 1,01**		
60.A40.A10.020	Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica antincendio EI120 in accordo alla EN 1364-1 di parete in laterizio forato di spessore minimo 80 mm non intonacata sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, densità 875 kg/mc di spessore 10 mm e dimensioni 2500x1200 mm, applicate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione (tipo MHD.S 9/65) posti nella quantità di 6/m2 circa. L?estensione in altezza sarà consentita sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007. Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti), pertanto il rivestimento dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4. Coerentemente alla riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, soltanto se poste all? interno di protezioni scatolari in Silicato di Calcio già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiate all?interno della muratura. L?utilizzo di impianti elettrici in tensione all?interno della muratura dovrà essere stato già previsto in fase di prova al fuoco così come la presenza di cavi elettrici consentita dal campo di diretta applicazione.		
	(cinquantadue/45)	m²	52,45

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	mano d'opera € 20,66 pari al 39,39% **sicurezza pari a € 0,76**		
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere		
	(cinque/85)	cad	5,85
	mano d'opera € 5,19 pari al 88,70% **sicurezza pari a € 0,27**		
60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.		
	(centoventicinque/89)	cad	125,89
	mano d'opera € 125,89 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 7,28**		
60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile		
	(diciannove/27)	cad	19,27
	mano d'opera € 17,26 pari al 89,59% **sicurezza pari a € 0,91**		
90.D40.B16.010	Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura. Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura.		
	(trentacinque/45)	m²	35,45
	mano d'opera € 32,27 pari al 91,04%		
95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza		
	(centosettantaquattro/59)	m	174,59
NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di isolatore di linea per loop impianto di rivelazione e allarme incendi		
	(settantacinque/13)	cad	75,13
	mano d'opera € 16,31 pari al 21,71% **sicurezza pari a € 0,91**		
NP09_EVAC	Fornitura e posa in opera di postazione Microfonica per vigili del fuoco remota - Connessione tramite cavo CAT 5 - Tasti per attivazione messaggi di emergenza - Microfono palmare - Certificato norme EN54-16		
	(ottocentoottantasette/85)	cad	887,85
	mano d'opera € 127,58 pari al 14,37% **sicurezza pari a € 7,28**		
NP10_EVAC	Fornitura e posa in opera di diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V.		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(4pot.), condoppia morsetttiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare		
	(settantatre/17)	cad	73,17
	mano d'opera € 17,51 pari al 23,93% **sicurezza pari a € 0,92**		
NP11_EVAC	Fornitura e posa in opera di sistema di evacuazione compatto con display LCD - 6 linee per diffusori a 100V - Potenza 500W - Amplificatore di back up integrato - Caricabatterie - DSP integrato Certificato norme EN54-16, compresa batteria AGM 12 V 17 Ah		
	(tre/05)	cad	3.550,05
	mano d'opera € 69,94 pari al 1,97% **sicurezza pari a € 3,64**		
NP13_EBCS	Fornitura e posa in opera di Unità di scambio EBCS - Sigma3, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz, compresa batteria 12 V 18 Ah. Certificata EN54, con marcatura CE primaria marca equivalente,		
	(due/43)	cad	2.514,43
	mano d'opera € 34,95 pari al 1,39% **sicurezza pari a € 1,82**		
NP14_EBCS	Fornitura e posa in opera di sistema Sistema di chiamata bidirezionale per aree adibite a spazio calmo per disabili per collegamento delle stazioni in campo, , (Sigma3 - EBCS) EBCS master, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz. . Certificata EN54, con marcatura CE, o primaria marca equivalente		
	(due/03)	cad	2.312,03
	mano d'opera € 35,14 pari al 1,52% **sicurezza pari a € 1,82**		
NP15_EBCS	Fornitura e posa in opera di Sub-Stazione a muro, tipo call point EBCS - Sigma3, postazione interfonica bidirezionale per installazione esterna. Certificata EN54, con marcatura CE o primaria marca equivalente		
	(quattrocentosettantasette/78)	cad	477,78
	mano d'opera € 35,02 pari al 7,33% **sicurezza pari a € 1,82**		
NP1_OE	Demolizione di rivestimento in materiale plastico presente all'interno del locale deposito D presente al piano semi interrato, compresa la rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e la tinteggiatura finale		
	(cinquantuno/73)	m²	51,73
	mano d'opera € 47,07 pari al 90,99% **sicurezza pari a € 2,51**		
NP1_STR	Fornitura e posa in opera di architrave in laterizio, completata con getto in c.a., dimensioni 90x70x1850 mm(bxhxl), correnti longitudinali n. 2 diam. 8 mm; la porzione di architrave sospesa sarà rinforzata con rete elettrosaldata.		
	(cinquantadue/53)	cad	52,53
	mano d'opera € 9,86 pari al 18,77%		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP20_OE	Rimozione di termosifone attualmente presente ed installazione di nuovo termosifone di profondità massima pari a 8 cm, mantenendo invariata la potenza termica		
	(trecento trentotto/53)	cad	338,53
	mano d'opera € 93,81 pari al 27,71% **sicurezza pari a € 5,14**		
NP22_OE	Realizzazione di bauletto in lastra di calcio silicato, compresa la rasatura e coloritura		
	(novantotto/61)	m²	98,61
	mano d'opera € 46,95 pari al 47,61% **sicurezza pari a € 2,43**		
NP24_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale solamente sulla faccia a vista		
	(ottantotto/45)	m²	88,45
	mano d'opera € 53,30 pari al 60,26% **sicurezza pari a € 2,26**		
NP25_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata		
	(centotrentasette/19)	m²	137,19
	mano d'opera € 83,10 pari al 60,57% **sicurezza pari a € 3,59**		
NP29_Id	Provvista di cassetta antincendio regolamentare uni in lamiera verniciata, con sportello in metallo e vetro trasparente, contenente un naspo rotante, avvolto su apposita bobina, in tubazione semirigida di diametro regolamentare, completo di bocchettone, rubinetto di manovra e lanciaerogatrice munita di valvola di regolazione del getto, con tubazione della lunghezza di m 25		
	(quattrocentoquarantacinque/15)	cad	445,15
	mano d'opera € 246,26 pari al 55,32% **sicurezza pari a € 0,95**		
NP2_OE	Realizzazione di corrimano metallico a sezione circolare, diametro 40 mm, comprensivo di profili di ancoraggio da installare all'interno della scala protetta, scala 1		
	(ventisei/06)	m	26,06
	mano d'opera € 18,62 pari al 71,45% **sicurezza pari a € 0,99**		
NP30_Id	Fornitura e posa in opera di manometro da installare sul naspo installato nella posizione idraulicamente più sfavorito (Idr_P4), tipo valvola 1"MF con manometro 0-16 bar su naspi		
	(quarantasei/67)	cad	46,67
	mano d'opera € 16,31 pari al 34,95% **sicurezza pari a € 0,91**		
NP31_Oe	Installazione di sistema di apertura automatica infisso, verso l'interno, per evacuazione di fumo e calore (superficie netta pari a 1 mq), composto da piastra fissata alla muratura collegata ad un pistone meccanico montato sul serramento, mantenuto in posizione stand by (con pre-carica		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	manuale) da elettromagnete, con tenuta pari ad almeno 35 Kg, asservito alla centrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendi, con possibilità di sgancio anche tramite pulsante a bordo dell'elettromagnete stesso. Da installare in sommità alla scala protetta		
	(due/56)	cad	2.619,56
NP32_OE	Fornitura e posa in opera di uscite di sicurezza, composte da porta a vetri ad un'anta con maniglione antipanico e sopraluce fisso. Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio		
	(uno/40)	cad	1.961,40
	mano d'opera € 476,82 pari al 24,31% **sicurezza pari a € 19,72**		
NP33_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a due battenti 180 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. Compreso elettromagnete		
	(uno/41)	cad	1.470,41
	mano d'opera € 366,72 pari al 24,94% **sicurezza pari a € 20,02**		
NP36_OE	Fornitura e posa in opera di uscita di sicurezza, composta da porta a vetri a due ante con maniglione antipanico, due finestre ad un'anta a ribalta, nove specchiature fisse Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio, larghezza netta 160 cm		
	(quattro/75)	cad	4.822,75
	mano d'opera € 877,74 pari al 18,20% **sicurezza pari a € 35,07**		
NP37_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica composta da porta a vetri antinfortunistico a due ante con maniglione antipanico, larghezza netta 146 cm		
	(due/35)	cad	2.009,35
	mano d'opera € 483,45 pari al 24,06% **sicurezza pari a € 19,98**		
NP38_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica per installazione interna composta da porta a vetri antinfortunistico ante unica con maniglione antipanico, larghezza netta 130 cm, altezza 220 cm, installazione corridoio laterale a refettorio R2 (scuola primaria)		
	(uno/07)	cad	1.268,07
	mano d'opera € 320,69 pari al 25,29% **sicurezza pari a € 12,21**		
NP39_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore generale per quadro elettrico generale, scatolato, con protezione differenziale integrata 3P+N - Icu= 10kA - In= 100A; Idn 1 A, tarabile tempo (taratura 1 s).		
	(uno/80)	cad	1.897,80
	mano d'opera € 56,36 pari al 2,97%		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	sicurezza pari a € 3,00		
NP3_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente, compreso elettromagnete		
	(settecentocinquantasette/37)	cad	757,37
	mano d'opera € 183,44 pari al 24,22% **sicurezza pari a € 10,01**		
NP40_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi semi pieni, compreso intonaco applicato nello spessore minimo di 1 cm per singola faccia, fissativo e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura e fpo di zoccolo battiscopa		
	(centoventinove/56)	m²	129,56
	mano d'opera € 84,38 pari al 65,13% **sicurezza pari a € 3,22**		
NP41_OE	Variazione della direzione di apertura del serramento di collegamento tra scala 3 e piano terra, mediante rimozione del serramento, inversione delle cerniere, eliminazione di cornice in marmo e installazione di telaio fisso in legno, installazione di maniglione antipanico per apertura a semplice spinta, comprese le finiture.		
	(settecento trentuno/46)	cad	731,46
	mano d'opera € 462,65 pari al 63,25% **sicurezza pari a € 19,52**		
NP4_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Apertura con maniglia e chiudiporta. Guarnizione termoespandente		
	(quattrocentosettantaquattro/04)	cad	474,04
	mano d'opera € 131,97 pari al 27,84% **sicurezza pari a € 7,28**		
NP5_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 90 x 210, un battente 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente		
	(trecentoottantaquattro/99)	cad	384,99
	mano d'opera € 131,97 pari al 34,28% **sicurezza pari a € 7,28**		
NP6_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 100 x 210, ad un battente in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, con maniglione per apertura a spinta, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente		
	(cinquecentosessantacinque/49)	cad	565,49
	mano d'opera € 166,14 pari al 29,38%		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	sicurezza pari a € 9,10		
NP7_OE	Ripristino dell'intonaco mediante rasatura delle superficie e successiva applicazione di coloritura in prossimità delle porte di nuova installazione		
	(novantaquattro/52)	cad	94,52
	mano d'opera € 61,25 pari al 64,80% **sicurezza pari a € 2,94**		
NP8_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura		
	(centotrentasette/19)	m²	137,19
	mano d'opera € 83,10 pari al 60,57% **sicurezza pari a € 3,59**		
PR.A20.A50.015	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.		
	(trentuno/01)	m²	31,01
PR.A21.A20.050	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 2 cm.		
	(ottantasette/99)	m²	87,99
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)	m²	127,51
PR.C22.B10.170	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Schiuma poliuretanica bicomponente antifuoco EI 120 in bomboletta ml 300 circa		
	(cinquanta/60)	cad	50,60
PR.C22.B10.230	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Cuscinetto espansivo antincendio EI 120-180 mm. 120x100x25		
	(dieci/12)	cad	10,12
PR.C22.I05.030	Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.		
	(cinque/06)	cad	5,06
PR.C24.C10.005	Fornitura di attacco per motopompe UNI 70 completo di saracinesca, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza attacco UNI 70 con girello e valvola di intercettazione: tipo orizzontale		
	(trecentosessantacinque/59)	cad	365,59

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.		
	(due/09)	m	2,09
PR.E05.D10.010	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: 100x100x50 mm		
	(tre/97)	cad	3,97
PR.E05.E05.002	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: 30x10 mm		
	(uno/59)	m	1,59
PR.E05.E05.045	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: 120x60 mm.		
	(dieci/25)	m	10,25
PR.E15.A05.140	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 35,00 mm²		
	(quattro/47)	m	4,47
PR.E15.A05.205	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 2 x 1,5 mm²		
	(zero/65)	m	0,65
PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm²		
	(zero/82)	m	0,82
PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm²		
	(uno/19)	m	1,19
PR.E15.A05.315	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 4,00 mm²		
	(uno/80)	m	1,80
PR.E15.A05.320	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 6,00 mm²		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(due/49)	m	2,49
PR.E15.A05.515	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 4,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)		
	(tre/06)	m	3,06
PR.E15.A05.520	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 6,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)		
	(quattro/34)	m	4,34
PR.E15.A05.525	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 10,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)		
	(sette/58)	m	7,58
PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 1,50 mm²		
	(zero/18)	m	0,18
PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 2,50 mm²		
	(zero/29)	m	0,29
PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 6,00 mm²		
	(zero/67)	m	0,67
PR.E15.F05.015	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 1,0 mm²		
	(uno/34)	m	1,34
PR.E28.C05.015	Presa di corrente "schuko" due poli piu' terra laterale e/o centrale - 10 e 16A - 230V		
	(dieci/12)	cad	10,12
PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli		
	(cinquantasette/87)	cad	57,87
PR.E35.A10.015	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 24 moduli		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(cento trentuno/64)	cad	131,64
PR.E35.C05.030	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 880 x 375 mm circa		
	(ottocentosettanta/24)	cad	870,24
PR.E40.A05.405	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 16 A - 400 V		
	(trentuno/69)	cad	31,69
PR.E40.A05.410	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 32 A - 400 V		
	(trentasette/12)	cad	37,12
PR.E40.A05.420	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 80 A - 400 V		
	(sessantasei/03)	cad	66,03
PR.E40.C05.210	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 4,5 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 25 A - 230 V		
	(sessantaquattro/92)	cad	64,92
PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V		
	(novantasette/41)	cad	97,41
PR.E40.C20.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V		
	(centoquarantasei/88)	cad	146,88
PR.E40.C70.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V		
	(centosessantasei/09)	cad	166,09
PR.E40.C70.415	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V		
	(centosettantasei/45)	cad	176,45
PR.E40.D05.020	Accessori per interruttori modulari sganciatore di emergenza 0÷300 ms: bobina 230 V/ 50 Hz - con batteria tampone incorporata		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(quarantuno/80)	cad	41,80
PR.E40.G05.045	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 30 KA		
	(duecentocinquantatre/00)	cad	253,00
PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrillato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm		
	(settantacinque/90)	cad	75,90
PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno		
	(ventisei/43)	cad	26,43
PR.E70.A20.010	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da esterno IP67		
	(centoquarantatre/32)	cad	143,32
PR.E70.A25.020	Impianto antincendio convenzionale: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: autoalimentata, temporizzata con lampeggiatore a led per esterno		
	(centoquarantasei/97)	cad	146,97
PR.E70.B05.015	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: quattro loop - fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)		
	(cinque/02)	cad	5.248,02
PR.E70.B10.005	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico		
	(centoundici/24)	cad	111,24
PR.E70.B25.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: alimentata da loop, acustica con lampeggiatore		
	(centocinquantaquattro/79)	cad	154,79
PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM		
	(ottocentoquattordici/34)	cad	814,34

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E70.D05.030	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria		
	(trecentonovantotto/70)	cad	398,70
PR.E70.D05.080	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 17 A/h		
	(cinquanta/49)	cad	50,49
RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato		
	(trentaquattro/55)	h	34,55
	mano d'opera € 34,55 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 1,82**		
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super		
	(trentasette/43)	h	37,43
	mano d'opera € 37,43 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 1,82**		
RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato		
	(trentadue/61)	h	32,61
	mano d'opera € 32,61 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 1,82**		
RU.M01.E01.023	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 3° cat. super		
	(trentuno/85)	h	31,85
	mano d'opera € 31,85 pari al 100,00% **sicurezza pari a € 1,82**		

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto **05.22.H**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera **V**

Quartiere Rivarolo **5**

N° progr. tav. 21 | N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Quadro incidenza della manodopera

Scala -

Data Maggio 2021

Tavola N° **05 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 QIM

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

LAVORI **SCUOLA PRIMARIA “L. ARIOSTO” e SCUOLA MATERNA “L. ARIOSTO”**
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA - MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA
“PROGETTO DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO”

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

Genova, 27/05/2021

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	20.A07.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.	cad	1,00	350,00	350,00
2	20.A15.B10.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km.	m³/km	125,00	4,41	551,25
		mano d'opera € 385,05 pari al 69,85%				
3	20.A15.B10.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km.	m³/km	125,00	2,98	372,50
		mano d'opera € 260,19 pari al 69,85%				
4	20.A15.B10.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato su autocarro in partenza, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km.	m³/km	250,00	1,75	437,50
		mano d'opera € 305,59 pari al 69,85%				
5	20.A20.E10.020	Malta per murature M10.	m³	0,15	268,17	40,23
		mano d'opera € 2,87 pari al 7,13%				
6	20.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.	m²	19,00	25,29	480,51
		mano d'opera € 225,36 pari al 46,90%				
7	20.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.	m²	19,00	23,04	437,76
		mano d'opera € 398,45 pari al 91,02%				
8	20.A74.A30.010	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 inferiore a cm 3 e della larghezza minore uguale a 25 cm.	m	1,00	18,67	18,67

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 14,62 pari al 78,30%				
9	20.A74.A30.020	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 inferiore a cm 3 e della larghezza di oltre 25 cm.	m²	0,81	76,05	61,60
		mano d'opera € 49,40 pari al 80,20%				
10	20.A90.B10.015	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato vinilico, inclusa la fornitura dello stesso.	m²	29,50	2,93	86,44
		mano d'opera € 54,90 pari al 63,52%				
11	20.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m²	112,00	6,97	780,64
		mano d'opera € 556,60 pari al 71,30%				
12	20.A90.D10.100	Pitturazione di manufatti in ferro mediante applicazione di una ripresa di antiruggine misurata a sviluppo, eseguita con antiruggine idrosolubile	m²	14,50	8,40	121,80
		mano d'opera € 85,74 pari al 70,39%				
13	25.A05.A20.015	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di pietrame, mattoni pieni, etc, escluso calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.	m³	3,02	124,17	374,99
		mano d'opera € 304,91 pari al 81,31%				
14	25.A05.A25.025	Demolizione di strutture (pilastri, travi, setti e simili), di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.	m³	0,30	279,44	83,83
		mano d'opera € 68,26 pari al 81,43%				
15	25.A05.A30.010	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, fino a 10 cm di spessore.	m²	31,04	20,90	648,74
		mano d'opera € 645,49 pari al 99,50%				
16	25.A05.A70.030	Demolizione solai, escluso eventuale puntellamento, inclusa la rimozione dei pavimenti in cemento armato e laterizi fino a 30 cm di spessore.	m²	0,64	64,30	41,15
		mano d'opera € 38,78 pari al 94,23%				
17	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 pietrame.	m³	0,96	568,58	545,84

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 543,27 pari al 99,53%				
18	25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo	m²	19,84	23,42	464,65
		mano d'opera € 462,52 pari al 99,54%				
19	25.A05.F01.010	Rimozione senza recupero di elementi lapidei pedate, alzate, soglie, giude, piane; compresa l'asportazione della malta di allettamento.	m²	17,86	17,10	305,41
		mano d'opera € 305,31 pari al 99,97%				
20	25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m²	m²	60,42	30,22	1.825,89
		mano d'opera € 1.825,71 pari al 99,99%				
21	25.A15.G10.010	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	m³	20,00	37,95	759,00
22	25.A28.F15.005	Armatura in rete metallica elettrosaldata, da utilizzare in opere con calcestruzzo armato ordinario classe tecnica B450C	Kg	12,73	1,71	21,77
		mano d'opera € 10,47 pari al 48,10%				
23	25.A54.A10.020	Intonaco esterno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 2/3 cm.	m²	14,50	28,99	420,36
		mano d'opera € 328,93 pari al 78,25%				
24	25.A54.A18.010	Strato di finitura per intonachi interni o esterni, escluso l'onere delle ponteggiature di servizio, pigmentato, con malta di grassello di calce bianca e polvere di marmo dello spessore non inferiore a mm. 2, lavorato a frattazzo e spugna o spatola metallica per intere campiture	m²	14,50	26,46	383,67
		mano d'opera € 337,97 pari al 88,09%				
25	25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m²	14,50	5,81	84,25
		mano d'opera € 48,86 pari al 58,00%				
26	25.A54.B11.010	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante a base di cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici spessore 5 mm circa.	m²	11,00	5,81	63,91
		mano d'opera € 37,07 pari al 58,00%				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	25.A54.B11.020	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, spessore 1/2 cm.	m²	11,00	13,30	146,30
		mano d'opera € 111,36 pari al 76,12%				
28	25.A54.B11.030	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura a base di calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici, granulometria < 0,6 mm.	m²	11,00	8,87	97,57
		mano d'opera € 82,57 pari al 84,63%				
29	25.A74.A60.010	Sola posa in opera di pedate in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi e la sigillatura dei giunti, spessore fino a 4 cm, larghezza fino a 35 cm	m	30,80	32,63	1.005,00
		mano d'opera € 959,28 pari al 95,45%				
30	25.A74.A80.010	Sola posa in opera di rivestimento in ardesia, marmo, granito e simili, eseguita con malta cementizia o appositi collanti, compresi gli eventuali ancoraggi, chiavette metalliche, la sigillatura dei giunti, per lastre con lati inferiori o uguali a 50 cm. spessore fino a 3 cm.	m²	7,00	48,81	341,67
		mano d'opera € 312,66 pari al 91,51%				
31	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.	m²	119,50	9,02	1.077,89
		mano d'opera € 888,07 pari al 82,39%				
32	25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.	m²	112,00	3,07	343,84
		mano d'opera € 208,47 pari al 60,63%				
33	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m²	29,50	6,97	205,62
		mano d'opera € 146,60 pari al 71,30%				
34	25.A95.A10.010	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: fino a 15 cm	m	9,40	24,15	227,01
		mano d'opera € 201,15 pari al 88,61%				
35	25.A95.A10.020	Ripresa di muratura per spalline, sguinci, architravi ecc. su vani di nuova apertura o esistenti ammalorati o sbrecciati mediante rabboccatura con malta bastarda o scagliame di pietra o mattoni al fine di ricostituire geometricamente il vano, compresi ponteggi provvisori di servizio ed eventuali				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		puntellamenti provvisori, escluso intonaco di finitura, per larghezze di ripristino: da 16 a 30 cm	m	14,40	29,39	423,22
		mano d'opera € 364,43 pari al 86,11%				
36	25.A95.B10.020	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 fino oltre 30 fino a 60 kg	Kg	380,70	12,89	4.907,22
		mano d'opera € 4.155,44 pari al 84,68%				
37	30.E05.B05.010	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	80,00	3,01	240,80
		mano d'opera € 208,00 pari al 86,38%				
38	30.E05.F10.010	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	150,00	6,57	985,50
		mano d'opera € 886,36 pari al 89,94%				
39	30.E05.G05.010	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 fino a 1200 mm²	m	300,00	8,21	2.463,00
		mano d'opera € 2.363,99 pari al 95,98%				
40	30.E05.G05.015	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 mm²	m	500,00	10,21	5.105,00
		mano d'opera € 4.920,71 pari al 96,39%				
41	30.E15.B05.005	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 fino a 5 mm²	m	1.500,00	1,69	2.535,00
		mano d'opera € 2.535,00 pari al 100,00%				
42	30.E15.B05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		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 mm²	m	405,00	1,96	793,80
		mano d'opera € 793,80 pari al 100,00%				
43	30.E15.B05.015	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 10 fino a 16 mm²	m	5.231,00	2,43	12.711,33
		mano d'opera € 12.711,33 pari al 100,00%				
44	30.E15.B05.020	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 16 fino a 30 mm²	m	935,00	2,84	2.655,40
		mano d'opera € 2.655,40 pari al 100,00%				
45	30.E25.A05.010	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 i	cad	100,00	5,95	595,00
		mano d'opera € 595,00 pari al 100,00%				
46	30.E35.A15.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con Icc 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	191,00	29,64	5.661,24
		mano d'opera € 2.982,91 pari al 52,69%				
47	30.E35.A25.005	Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con Icc 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	64,00	50,54	3.234,56
		mano d'opera € 1.441,97 pari al 44,58%				
48	30.E35.B05.005	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo fino a 24 moduli	cad	40,00	34,47	1.378,80
		mano d'opera € 1.350,53 pari al 97,95%				

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
49	30.E35.B05.015	Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, a parete, compreso la fornitura e posa in opera degli accessori di fissaggio ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo oltre 54 fino a 96 moduli	cad	5,00	68,25	341,25
		mano d'opera € 337,74 pari al 98,97%				
50	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	131,00	35,10	4.598,10
		mano d'opera € 4.421,99 pari al 96,17%				
51	30.E65.A10.005	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	1,00	49,03	49,03
		mano d'opera € 47,26 pari al 96,39%				
52	30.E65.B05.005	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	53,00	14,32	758,96
		mano d'opera € 739,91 pari al 97,49%				
53	30.E65.D05.005	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	27,00	25,05	676,35
		mano d'opera € 660,05 pari al 97,59%				
54	30.E65.E10.011	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	1,00	405,31	405,31
		mano d'opera € 405,31 pari al 100,00%				
55	30.E65.E10.012	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: per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	17,00	40,53	689,01
		mano d'opera € 689,01 pari al 100,00%				
56	40.A10.B10.020	Fornitura e posa in opera di tubo di acciaio mannessman EN10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, comprese le curve e raccordi, l'eventuale staffaggio, la sola				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		posa di valvole di intercettazione, esclusa la fornitura delle valvole, compreso il trattamento protettivo delle giunte e delle saldature. Per linee di distribuzione. Del diametro di: 32 mm	m	10,00	40,23	402,30
		mano d'opera € 241,78 pari al 60,10%				
57	40.R10.R10.120	Solo posa in opera di radiatori ad elementi, compreso l'assemblaggio, la fornitura e posa di valvola termostatica e detentore e valvola di sfiato, le mensole di sostegno e opere murarie. Valutati a radiatore di qualsiasi altezza per corpi scaldanti di: alluminio oltre i 10 elementi fino 20.	cad	1,00	95,86	95,86
		mano d'opera € 49,82 pari al 51,97%				
58	60.A05.B05.230	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 150 x 12,5h	cad	11,00	52,53	577,83
		mano d'opera € 108,46 pari al 18,77%				
59	60.A05.B05.235	Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 300 x 12,5h	cad	1,00	94,91	94,91
		mano d'opera € 9,85 pari al 10,38%				
60	60.A40.A05.020	Setti autoportanti EI in lastre di antincendio in calcio silicato su struttura in profili metallici Fornitura e posa in opera di setto autoportante con resistenza al fuoco EI60 in accordo alla EN 1364-1:2002 costituito da doppio strato di lastre antincendio in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 875 kg/mc di spessore 12 e 15 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici a ?C? di sezione minima 47x74x50x0,6 mm aventi funzioni di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all?interno delle guide ad ?U? di sezione minima 75x40x0,6 mm, aventi funzioni di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 8/40 mm) posti ad interasse 800 mm. Le lastre antincendio saranno installate con giunti sfalsati rispetto allo strato precedente e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autoperforanti da 35 mm ad interasse 1000 mm (1° lastra), viti autoperforanti da 45 mm poste ad interasse 1000 mm (2° lastra). La struttura metallica dovrà rimanere sul lato esposto al fuoco. La giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti non dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.	m²	10,11	112,28	1.135,15
		mano d'opera € 277,54 pari al 24,45%				
61	60.A40.A10.020	Riqualifica EI pareti esistenti Riqualifica antincendio EI120 in				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		accordo alla EN 1364-1 di parete in laterizio forato di spessore minimo 80 mm non intonacata sul lato esposto al fuoco e protetto attraverso rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, densità 875 kg/mc di spessore 10 mm e dimensioni 2500x1200 mm, applicate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione (tipo MHD.S 9/65) posti nella quantità di 6/m2 circa. L?estensione in altezza sarà consentita sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007. Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre cosi come le teste delle viti. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l?uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti), pertanto il rivestimento dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4. Coerentemente alla riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, soltanto se poste all? interno di protezioni scatolari in Silicato di Calcio già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiate all?interno della muratura. L?utilizzo di impianti elettrici in tensione all?interno della muratura dovrà essere stato già previsto in fase di prova al fuoco così come la presenza di cavi elettrici consentita dal campo di diretta applicazione.	m²	43,40	52,45	2.276,33
		mano d'opera € 896,65 pari al 39,39%				
62	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	36,00	5,85	210,60
		mano d'opera € 186,80 pari al 88,70%				
63	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.	cad	2,00	125,89	251,78
		mano d'opera € 251,78 pari al 100,00%				
64	60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile	cad	20,00	19,27	385,40
		mano d'opera € 345,28 pari al 89,59%				
65	90.D40.B16.010	Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura. Revisione di pavimentazione in graniglia o seminato, in buono stato di conservazione, comprendente la pulitura, la rimozione delle stuccature in fase di distacco o inidonee, la realizzazione di nuove stuccature, la lucidatura delle parti stuccate con piccola levigatrice manuale, escluse le integrazioni delle parti mancanti. Valutazione a mq riferita all'intera campitura.	m²	0,84	35,45	29,78

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 27,11 pari al 91,04%				
66	NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di isolatore di linea per loop impianto di rivelazione e allarme incendi	cad	10,00	75,13	751,30
		mano d'opera € 163,11 pari al 21,71%				
67	NP09_EVAC	Fornitura e posa in opera di postazione Microfonica per vigili del fuoco remota - Connessione tramite cavo CAT 5 - Tasti per attivazione messaggi di emergenza - Microfono palmare - Certificato norme EN54-16	cad	1,00	887,85	887,85
		mano d'opera € 127,58 pari al 14,37%				
68	NP10_EVAC	Fornitura e posa in opera di diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsetttiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare	cad	66,00	73,17	4.829,22
		mano d'opera € 1.155,63 pari al 23,93%				
69	NP11_EVAC	Fornitura e posa in opera di sistema di evacuazione compatto con display LCD - 6 linee per diffusori a 100V - Potenza 500W - Amplificatore di back up integrato - Caricabatterie - DSP integrato Certificato norme EN54-16, compresa batteria AGM 12 V 17 Ah	cad	1,00	3.550,05	3.550,05
		mano d'opera € 69,94 pari al 1,97%				
70	NP13_EBCS	Fornitura e posa in opera di Unità di scambio EBCS - Sigma3, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz, compresa batteria 12 V 18 Ah. Certificata EN54, con marcatura CE primaria marca equivalente,	cad	1,00	2.514,43	2.514,43
		mano d'opera € 34,95 pari al 1,39%				
71	NP14_EBCS	Fornitura e posa in opera di sistema Sistema di chiamata bidirezionale per aree adibite a spazio calmo per disabili per collegamento delle stazioni in campo, , (Sigma3 - EBCS) EBCS master, tipo per installazione a muro. Alimentazione 230Vac - 50/60Hz. . Certificata EN54, con marcatura CE, o primaria marca equivalente	cad	1,00	2.312,03	2.312,03
		mano d'opera € 35,14 pari al 1,52%				
72	NP15_EBCS	Fornitura e posa in opera di Sub-Stazione a muro, tipo call point EBCS - Sigma3, postazione interfonica bidirezionale per installazione esterna. Certificata EN54, con marcatura CE o primaria marca equivalente	cad	3,00	477,78	1.433,34
		mano d'opera € 105,06 pari al 7,33%				
73	NP1_OE	Demolizione di rivestimento in materiale plastico presente all'interno del locale deposito D presente al piano semi interrato, compresa la rasatura delle porzioni di intonaco rimosse e la tinteggiatura finale	m²	165,00	51,73	8.535,45
		mano d'opera € 7.766,41 pari al 90,99%				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
74	NP1_STR	Fornitura e posa in opera di architrave in laterizio, completata con getto in c.a., dimensioni 90x70x1850 mm(bxhxl), correnti longitudinali n. 2 diam. 8 mm; la porzione di architrave sospesa sarà rinforzata con rete elettrosaldata.	cad	2,00	52,53	105,06
		mano d'opera € 19,72 pari al 18,77%				
75	NP20_OE	Rimozione di termosifone attualmente presente ed installazione di nuovo termosifone di profondità massima pari a 8 cm, mantenendo invariata la potenza termica	cad	3,00	338,53	1.015,59
		mano d'opera € 281,42 pari al 27,71%				
76	NP22_OE	Realizzazione di bauletto in lastra di calcio silicato, compresa la rasatura e coloritura	m²	8,00	98,61	788,88
		mano d'opera € 375,59 pari al 47,61%				
77	NP24_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale solamente sulla faccia a vista	m²	5,50	88,45	486,48
		mano d'opera € 293,15 pari al 60,26%				
78	NP25_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata	m²	10,00	137,19	1.371,90
		mano d'opera € 830,96 pari al 60,57%				
79	NP29_Id	Provvista di cassetta antincendio regolamentare uni in lamiera verniciata, con sportello in metallo e vetro trasparente, contenente un naspo rotante, avvolto su apposita bobina, in tubazione semirigida di diametro regolamentare, completo di bocchettone, rubinetto di manovra e lanciaerogatrice munita di valvola di regolazione del getto, con tubazione della lunghezza di m 25	cad	10,00	445,15	4.451,50
		mano d'opera € 2.462,57 pari al 55,32%				
80	NP2_OE	Realizzazione di corrimano metallico a sezione circolare, diametro 40 mm, comprensivo di profili di ancoraggio da installare all'interno della scala protetta, scala 1	m	74,00	26,06	1.928,44
		mano d'opera € 1.377,87 pari al 71,45%				
81	NP30_Id	Fornitura e posa in opera di manometro da installare sul naspo installato nella posizione idraulicamente più sfavorito (Idr_P4), tipo valvola 1"MF con manometro 0-16 bar su naspi	cad	1,00	46,67	46,67
		mano d'opera € 16,31 pari al 34,95%				
82	NP31_Oe	Installazione di sistema di apertura automatica infisso, verso l'interno, per evacuazione di fumo e calore (superficie netta pari a 1 mq), composto da piastra fissata alla muratura collegata ad un pistone meccanico montato sul serramento, mantenuto in posizione stand by (con pre-carica manuale) da elettromagnete, con tenuta pari ad almeno 35 Kg, asservito				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		alla centrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendi, con possibilità di sgancio anche tramite pulsante a bordo dell'elettromagnete stesso. Da installare in sommità alla scala protetta	cad	1,00	2.619,56	2.619,56
83	NP32_OE	Fornitura e posa in opera di uscite di sicurezza, composte da porta a vetri ad un'anta con maniglione antipanico e sopraluce fisso. Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio	cad	1,00	1.961,40	1.961,40
		mano d'opera € 476,82 pari al 24,31%				
84	NP33_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a due battenti 180 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. Compreso elettromagnete	cad	2,00	1.470,41	2.940,82
		mano d'opera € 733,44 pari al 24,94%				
85	NP36_OE	Fornitura e posa in opera di uscita di sicurezza, composta da porta a vetri a due ante con maniglione antipanico, due finestre ad un'anta a ribalta, nove specchiature fisse Color antracite come gli altri serramenti esterni, telaio in alluminio, compreso controtelaio, larghezza netta 160 cm	cad	1,00	4.822,75	4.822,75
		mano d'opera € 877,74 pari al 18,20%				
86	NP37_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica composta da porta a vetri antinfortunistico a due ante con maniglione antipanico, larghezza netta 146 cm	cad	1,00	2.009,35	2.009,35
		mano d'opera € 483,45 pari al 24,06%				
87	NP38_OE	Fornitura e posa in opera di porta metallica per installazione interna composta da porta a vetri antinfortunistico ante unica con maniglione antipanico, larghezza netta 130 cm, altezza 220 cm, installazione corridoio laterale a refettorio R2 (scuola primaria)	cad	1,00	1.268,07	1.268,07
		mano d'opera € 320,69 pari al 25,29%				
88	NP39_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore generale per quadro elettrico generale, scatolato, con protezione differenziale integrata 3P+N - Icu= 10kA - In= 100A; Idn 1 A, tarabile tempo (taratura 1 s).	cad	1,00	1.897,80	1.897,80
		mano d'opera € 56,36 pari al 2,97%				
89	NP3_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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, compreso maniglione per apertura a spinta. Rostri di tenuta in battuta				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente, compreso elettromagnete	cad	3,00	757,37	2.272,11
		mano d'opera € 550,31 pari al 24,22%				
90	NP40_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in blocchi semi pieni, compreso intonaco applicato nello spessore minimo di 1 cm per singola faccia, fissativo e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura e fpo di zoccolo battiscopa	m²	38,54	129,56	4.993,24
		mano d'opera € 3.252,10 pari al 65,13%				
91	NP41_OE	Variazione della direzione di apertura del serramento di collegamento tra scala 3 e piano terra, mediante rimozione del serramento, inversione delle cerniere, eliminazione di cornice in marmo e installazione di telaio fisso in legno, installazione di maniglione antipanico per apertura a semplice spinta, comprese le finiture.	cad	1,00	731,46	731,46
		mano d'opera € 462,65 pari al 63,25%				
92	NP4_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 a un battente 120 x 210, 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Apertura con maniglia e chiudiporta. Guarnizione termoespandente	cad	6,00	474,04	2.844,24
		mano d'opera € 791,84 pari al 27,84%				
93	NP5_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 90 x 210, un battente 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. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente	cad	5,00	384,99	1.924,95
		mano d'opera € 659,87 pari al 34,28%				
94	NP6_OE	Fornitura e posa in opera di porta EI 60 100 x 210, ad un battente in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, con maniglione per apertura a spinta, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Chiudiporta. Guarnizione termoespandente	cad	1,00	565,49	565,49
		mano d'opera € 166,14 pari al 29,38%				
95	NP7_OE	Ripristino dell'intonaco mediante rasatura delle superficie e successiva applicazione di coloritura in prossimità delle porte di nuova installazione	cad	21,00	94,52	1.984,92
		mano d'opera € 1.286,23 pari al 64,80%				
96	NP8_OE	Realizzazione di compartimentazione in muratura EI in				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato, resistenza al fuoco EI 60, compresa rasatura armata, e tinteggiatura finale su entrambe le facce della muratura	m²	10,23	137,19	1.403,45
		mano d'opera € 850,07 pari al 60,57%				
		TOTALE LAVORI A MISURA				**139.122,88**
		PROVVISTE				
97	PR.A20.A50.015	Piastrelle di gres porcellanato, tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antisdrucciolo dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.	m²	19,00	31,01	589,19
98	PR.A21.A20.050	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 2 cm.	m²	1,85	87,99	162,78
99	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.	m²	6,40	127,51	816,06
100	PR.C22.B10.170	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Schiuma poliuretanica bicomponente antifuoco EI 120 in bomboletta ml 300 circa	cad	15,00	50,60	759,00
101	PR.C22.B10.230	Collari intumescenti antifuoco, materiali termoespandenti, cuscini antifuoco, sigillanti, materiali per protezione passiva antincendio per impiantistica elettrica idraulica edile, con rapporto di classificazione. Cuscinetto espansivo antincendio EI 120-180 mm. 120x100x25	cad	15,00	10,12	151,80
102	PR.C22.I05.030	Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.	cad	36,00	5,06	182,16
103	PR.C24.C10.005	Fornitura di attacco per motopompe UNI 70 completo di saracinesca, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza attacco UNI 70 con girello e valvola di intercettazione: tipo orizzontale	cad	1,00	365,59	365,59
104	PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			m	80,00	2,09	167,20
105	PR.E05.D10.010	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: 100x100x50 mm	cad	150,00	3,97	595,50
106	PR.E05.E05.002	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: 30x10 mm	m	300,00	1,59	477,00
107	PR.E05.E05.045	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: 120x60 mm.	m	500,00	10,25	5.125,00
108	PR.E15.A05.140	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 35,00 mm²	m	30,00	4,47	134,10
109	PR.E15.A05.205	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 2 x 1,5 mm²	m	100,00	0,65	65,00
110	PR.E15.A05.305	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 1,5 mm²	m	105,00	0,82	86,10
111	PR.E15.A05.310	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 2,5 mm²	m	570,00	1,19	678,30
112	PR.E15.A05.315	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 4,00 mm²	m	400,00	1,80	720,00
113	PR.E15.A05.320	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 3 x 6,00 mm²	m	200,00	2,49	498,00
114	PR.E15.A05.515	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 4,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)	m	50,00	3,06	153,00
115	PR.E15.A05.520	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 6,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)	m	670,00	4,34	2.907,80

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
116	PR.E15.A05.525	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 5 x 10,00 mm² (conduttore giallo/verde incorporato)	m	15,00	7,58	113,70
117	PR.E15.B05.105	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 1,50 mm²	m	200,00	0,18	36,00
118	PR.E15.B05.110	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 2,50 mm²	m	4.228,00	0,29	1.226,12
119	PR.E15.B05.120	Cavo unipolare flessibile FS17, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori standard, sezione: 6,00 mm²	m	3,00	0,67	2,01
120	PR.E15.F05.015	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 1,0 mm²	m	1.500,00	1,34	2.010,00
121	PR.E28.C05.015	Presa di corrente "schuko" due poli piu' terra laterale e/o centrale - 10 e 16A - 230V	cad	100,00	10,12	1.012,00
122	PR.E35.A10.010	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 12 moduli	cad	1,00	57,87	57,87
123	PR.E35.A10.015	Contenitore modulare per quadro elettrico condominiale e/o residenziale di PVC autoestinguente, completo di portella, tipo da parete, grado di protezione IP65 fino a 24 moduli	cad	40,00	131,64	5.265,60
124	PR.E35.C05.030	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 880 x 375 mm circa	cad	5,00	870,24	4.351,20
125	PR.E40.A05.405	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 16 A - 400 V	cad	40,00	31,69	1.267,60
126	PR.E40.A05.410	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 32 A - 400 V	cad	5,00	37,12	185,60
127	PR.E40.A05.420	Interruttore sezionatore tetrapolare, da 80 A - 400 V	cad	1,00	66,03	66,03

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
128	PR.E40.C05.210	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 4,5 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 25 A - 230 V	cad	185,00	64,92	12.010,20
129	PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V	cad	6,00	97,41	584,46
130	PR.E40.C20.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V	cad	10,00	146,88	1.468,80
131	PR.E40.C70.410	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 20 A - 400 V	cad	2,00	166,09	332,18
132	PR.E40.C70.415	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	5,00	176,45	882,25
133	PR.E40.D05.020	Accessori per interruttori modulari sganciatore di emergenza 0÷300 ms: bobina 230 V/ 50 Hz - con batteria tampone incorporata	cad	1,00	41,80	41,80
134	PR.E40.G05.045	Scaricatore di sovratensione tipo tre poli più neutro 230V/400V - 30 KA	cad	1,00	253,00	253,00
135	PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrillato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm	cad	131,00	75,90	9.942,90
136	PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	24,00	26,43	634,32
137	PR.E70.A20.010	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da esterno IP67	cad	2,00	143,32	286,64
138	PR.E70.A25.020	Impianto antincendio convenzionale: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: autoalimentata, temporizzata con lampeggiatore a led per esterno				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	2,00	146,97	293,94
139	PR.E70.B05.015	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: quattro loop - fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)	cad	1,00	5.248,02	5.248,02
140	PR.E70.B10.005	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico	cad	27,00	111,24	3.003,48
141	PR.E70.B25.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: sirena di allarme completa dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: alimentata da loop, acustica con lampeggiatore	cad	25,00	154,79	3.869,75
142	PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM	cad	1,00	814,34	814,34
143	PR.E70.D05.030	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria	cad	1,00	398,70	398,70
144	PR.E70.D05.080	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 17 A/h	cad	1,00	50,49	50,49
		TOTALE PROVVISTE				**70.342,58**
		OPERAI				
145	RU.M01.A01.030	Opere edili Operaio Qualificato	h	102,00	34,55	3.524,10
		mano d'opera € 3.524,10 pari al 100,00%				
146	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super	h	80,00	37,43	2.994,40
		mano d'opera € 2.994,40 pari al 100,00%				
147	RU.M01.E01.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	8,00	32,61	260,88
		mano d'opera € 260,88 pari al 100,00%				
148	RU.M01.E01.023	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 3° cat. super	h	94,00	31,85	2.993,90

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		mano d'opera € 2.993,90 pari al 100,00%				
		TOTALE OPERAI				**9.773,28**
		SICUREZZA				
149	95.B10.S10.070	Ponteggiature ponteggio per castello di servizio 3,60x1,10 m (due castelli affiancati) misurato in altezza	m	15,00	174,59	2.618,85
		TOTALE SICUREZZA				**2.618,85**
		TOTALE COMPLESSIVO				**221.857,59**
		mano d'opera € 93.724,09 pari al 42,25%				

IL PROGETTISTA **IL TECNICO** **IL CAPO PROGETTO**

ing. Roberto Orvieto

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO" VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola

Capitolato speciale di appalto

Municipio: Valpolcevera	V
Quartiere: Rivarolo	5
N° progr. tav.: 22	N° tot. tav.: 26
Scala: -	Data: Maggio 2021

Tavola N°: **06 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 CSA

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO DELLA SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO", VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

MOGE 20523 CUP B39E20000420005

Il redattore del CSA: ing. Roberto Orvieto

I progettisti: ing. Roberto Orvieto

Il Responsabile Unico del Procedimento: ing. G. Frongia

Genova, lì 27 maggio 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 ***LAVORI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO DELLA SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO", VIA ARIOSTO, 1 - 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 € 256,684.55 (diconsi Euro duecentocinquantaseimilaseicentoottantaquattroeuro /.55), come dal seguente prospetto:

	LAVORI		
A	Importo lavori a misura	€	221.857,59
B	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€	3.427,94
C	Importo economie non soggette a ribasso	€	31.399,02
	TOTALE LAVORI (A+B+C)	**€**	**256.684,55**

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, 93.724,09 pari al EURO (novantatremilasettecentoventiquattroeuro/.09) corrispondente al 42,25% (quarantadue/venticinque percento) 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 di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio della Scuola primaria e Scuola infanzia "L. Ariosto", via Ariosto, 1 - 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*	*%*
OG11	**€ 179.853,05**	**70,07%**
CATEGORIE scorporabili		
OG2	**€ 76.831,50**	**29,93%**
TOTALE	**€ 256.684,55**	**100,00%**

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:

Progetto Architettonico:

1) E-Ar RT RELAZIONE TECNICA
2) E-Ar 01 PIANO SEMINTERRATO, P.T., P.1°, P.2° E P.3°: Stato Attuale
3) E-Ar 02 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Stato Attuale
4) E-Ar 03 PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Progetto
5) E-Ar 04 PIANTA P.T.: Progetto
6) E-Ar 05 PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Progetto
7) E-Ar 06 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Progetto
8) E-Ar 07 PARTICOLARI NUOVE BUSSOLE- PIANO SEMINTERRATO, P.1° E P.2°
9) E-Ar 08 PARTICOLARI: PORTE TAGLIAFUOCO E CORRIMANO SCALA PRINCIPALE
10) E-Ar 09 ABACO SERRAMENTI
11) E-Ar 10 PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Raffronto
12) E-Ar 11 PIANTA P.T.: Raffronto

13) E-Ar 12 PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Raffronto
14) E-Ar 13 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Raffronto

Progetto Strutturale:

15) E-St R01 Relazione di calcolo
16) E-St R02 Piano di Manutenzione opere strutturali
17) E-St 01 PIANO TERRA: Interventi di apertura varco su muratura non portante
18) E-St 02 PIANI PRIMO E SECONDO: Interventi di apertura varco su muratura portante
19) E-St 03 PIANO SEMINTERRATO: Bussola di accesso alla scala 3
PIANI PRIMO E SECONDO: Bussole di accesso alla scala 1

Progetto impianti elettrici e speciali e antincendio

20) E-Ie R.01 RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI
21) E-Ie 01 TABELLE DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO
22) E-Ie 02 SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO
23) E-Ie 03 SCHEMI UNIFILARI IMPIANTO ELETTRICO
24) E-Ie 04 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SEMINTERR.
25) E-Ie 05 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERRA
26) E-Ie 06 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO PRIMO
27) E-Ie 07 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SECONDO
28) E-Ie 08 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERZO
29) E-Ie 09 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO COPERTURE
30) E-Ie R.02 RELAZIONE SPECIALISTICA ANTINCENDIO
31) E-Ie 10 SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
32) E-Ie 11 SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO DI COMUNICAZIONE SPAZI CALMI DISABILI
33) E-Ie 12 SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO EVAC
34) E-Ie R.03 RELAZIONE SPECIALISTICA DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DA FULMINI

Documenti:

35) E-Gn 06 CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
36) E-Gn 07 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
37) E-Gn 08 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
38) E-Gn 09 QUADRO ECONOMICO SPESA
39) E-Gn 10 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
40) E-Gn 11 SCHEMA DI CONTRATTO
41) E-Gn 01 RELAZIONE GENERALE

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali:

42) E-Gn 02 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
43) E-Gn 03 ANALISI PREZZI
44) E-Gn 04 ELENCO PREZZI UNITARI

45) E-Gn 05 QUADRO INCIDENZA DELLA MANODOPERA

3. 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 provvisionali.
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 predispone 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. **In considerazione dell'emergenza epidemiologica in atto e della necessità di mantenimento delle attività didattiche, tale programma assumerà carattere definitivo solo a seguito di una condivisione da parte del CSE e del Dirigente Scolastico dell'istituto oggetto dell'intervento. In conseguenza di ciò la durata prevista dei lavori**

potrà essere ridefinita senza che ciò comporti alcuna richiesta di maggiori oneri da parte dell'appaltatore.

3. 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.
4. 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 2020 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, esplicare 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 esplicato 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% (duepercento) 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 provvisionali, 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 provvisionali 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 provvisionali 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 superfìcie (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 <u>Esecuzione e controllo delle unioni bullonate</u>

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 ± 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 *Ts* [N · m]					Forza normale *Ts* [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 oscurant. 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-l** 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**
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
Dado	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 fyb e di rottura ftb 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 ≤ 0,18%, Mn ≤ 0,9%, S ≤ 0,04%, P ≤ 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 addizionali:

- 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 o ≥ 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 sopraddetto.
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 prelavorazione di componenti strutturali*

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

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 lamiere 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 <u>*Generalità*</u>
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 ($CaSO_4$, $2H_2O$). 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 delle 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: ± 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 calci 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 calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calci 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 calci 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 – *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità*;
UNI EN 459-2 – *Calci da costruzione. Metodi di prova*;
UNI EN 459-3 – *Calci 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;
- stato 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 pavimentazion*i;
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 [*E*] in %						
Basso assorbimento d'acqua		**Medio assorbimento d'acqua**				**Alto assorbimento d'acqua**
Gruppo BI[a] $E \leq 0,5\%$	Gruppo BI[b] $0,5\% < E \leq 3\%$	Gruppo AII[a] $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo AII[b] $6\% < E < 10\%$	Gruppo BII[a] $3\% < E \leq 6\%$	Gruppo BII[b] $6\% < E \leq 10\%$	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 antisdrucciolevole

Per *pavimentazione antisdrucciolevole* 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;
- cassettoni 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 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 mescola 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;
- imdeformabilità;
- elasticità e grande lavorabilità;
- fonoassorbenza;
- imputrescibilità e inattacabilità 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'essicazione, 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, 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*;
UNI 8757 – *Edilizia. Prodotti per sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica*;
UNI 8758 – *Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, 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 similari. 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/mm^2): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm^2): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm^2): 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, sovraporta, 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 kg/m^3≤ ρ_k ≤1400 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.), termoigrometriche 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 ± 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 sodo-calcico

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 sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche*;
UNI EN 572-2 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 2: Vetro float*;
UNI EN 572-5 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato*;
UNI EN 572-4 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato*;
UNI EN 572-7 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro profilato armato e non armato*;
UNI EN 12150-1 – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente. Definizione e descrizione*;
UNI EN 12150-2 – *Vetro per edilizia. Vetro di silicato sodo-calcico 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 – *Vetrate 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 – *Vetrate 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 – V*etro 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 sopraluce);
- 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 fornite 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 riflussi 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 – V*etro 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*;
b) vetro di silicato sodo-calcico:
UNI EN 572-1 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Definizione e proprietà generali fisiche e meccaniche*;
UNI EN 572-2 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 2: Vetro float*;
UNI EN 572-5 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro stampato*;
UNI EN 572-4 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico. Vetro tirato*;
c) vetro profilato armato e non armato
UNI EN 572-3 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodo-calcico. Parte 3: Vetro lustro armato*;
UNI EN 572-6 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato*;
UNI EN 572-7 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodo-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'innesco 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 intempestivi 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 rinvengano 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 intempestivi 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 cm^2, 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 connessure 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 riempia 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 refluisca all'ingiro e riempia 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 connessure 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 ¾ 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 ± 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 ± 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 contrattuistica 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 Ø >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.

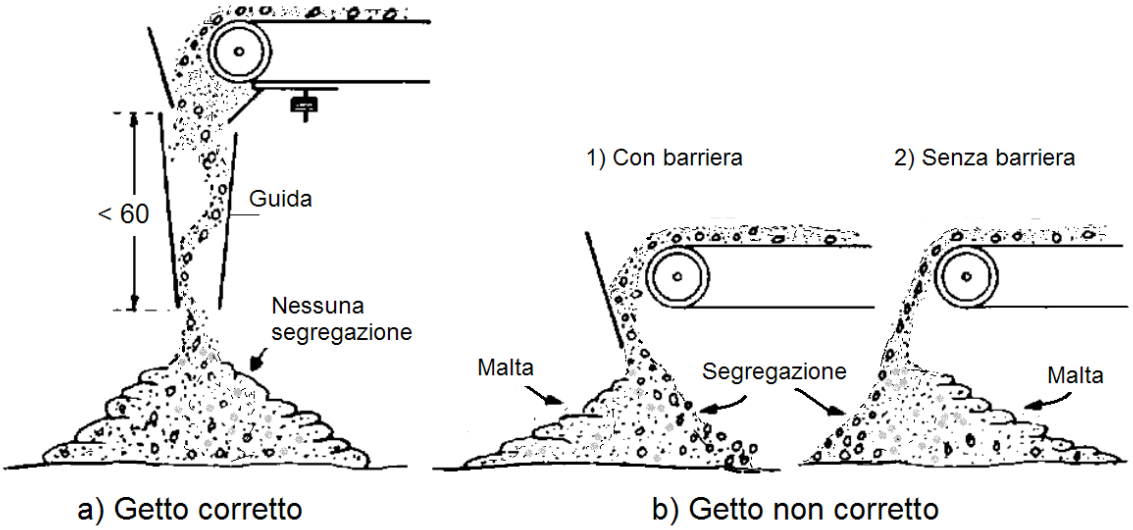


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

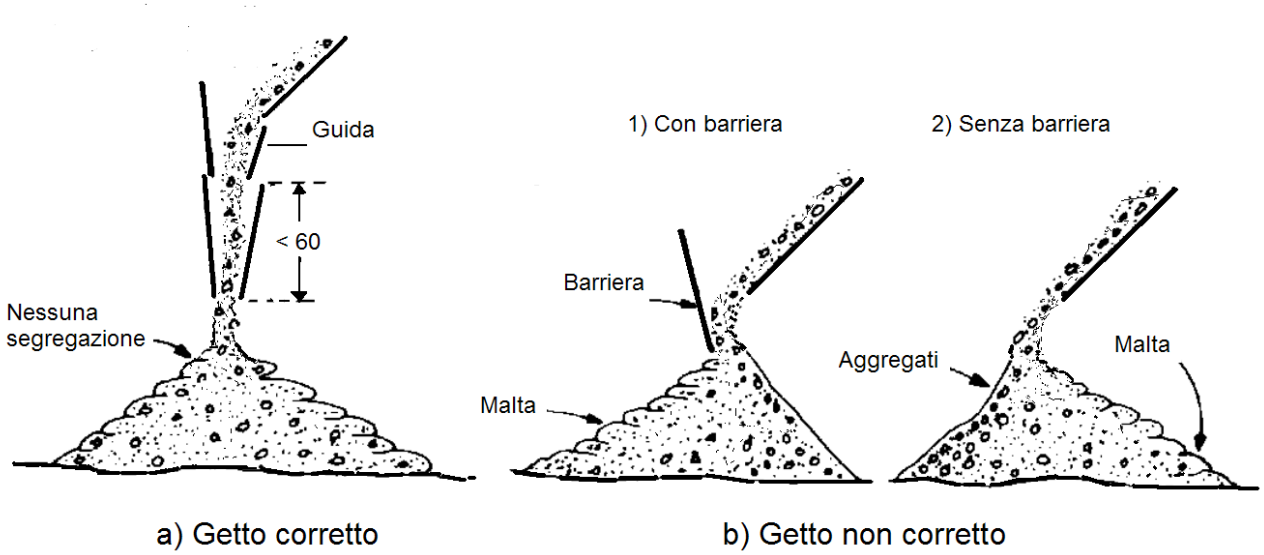


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

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°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° ≤ 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/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.
Il valore limite (5 N/mm^2) 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.

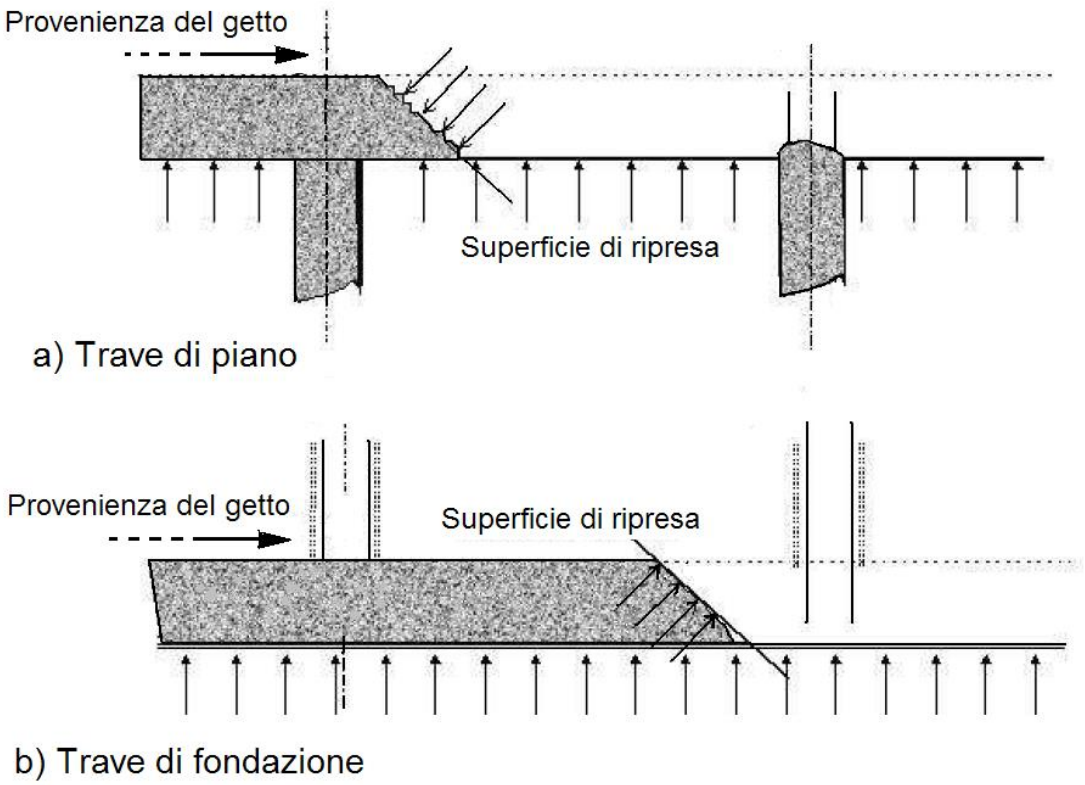


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

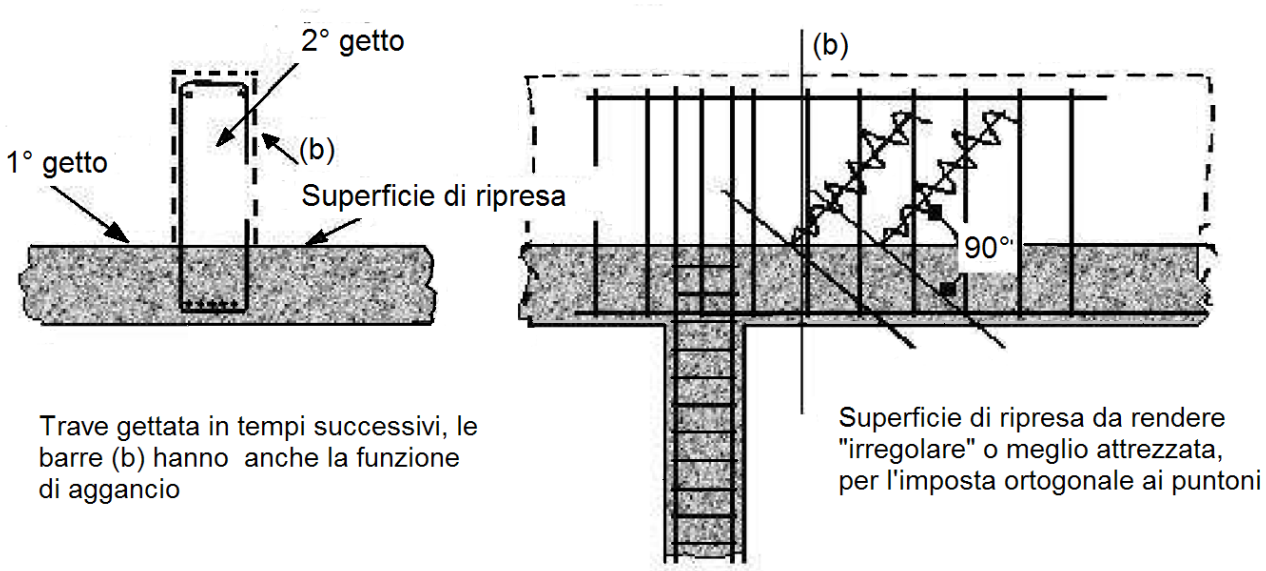


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

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 vibratori possono essere interni ed esterni.
I vibratori 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 vibratori 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 vibratori 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 strato plastico, così da evitare i giunti freddi.
I vibratori 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 vibratori 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'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

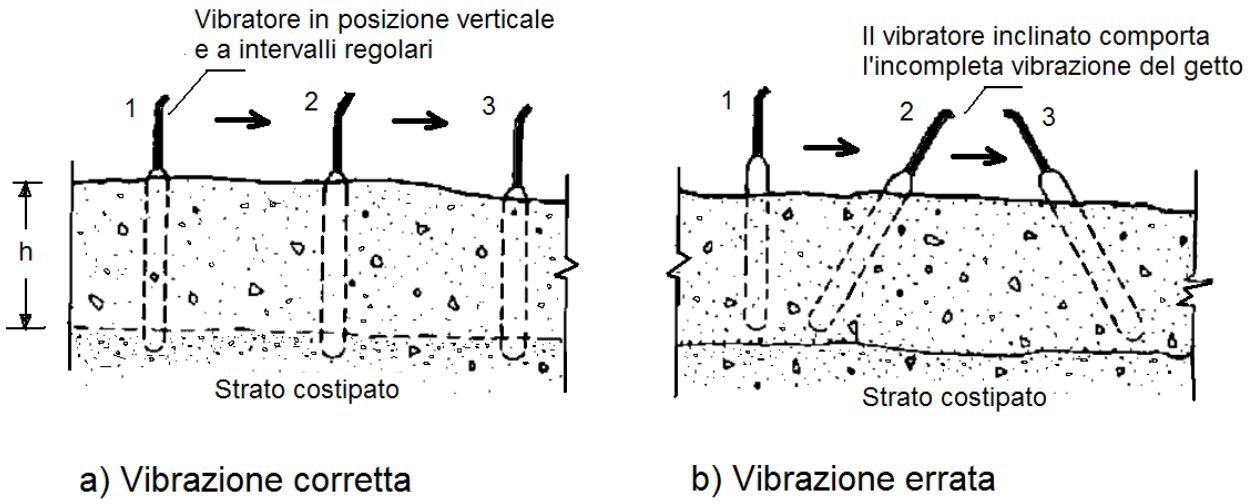


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

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 ≤ 0°C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.

– durante la messa in opera:

- erigere temporanee barriere frangivento per ridurne 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 $\Delta t \leq 20°C$ 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°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 sabbiatura 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 boiacca, 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 boiacca 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, ciminiere, 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, ciminiere.

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 casseratura 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 boiacca 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 semisferiche.

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 boiacca 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 mm^2/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 $A_{smax} = 0{,}04\ A_c$, 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

			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_{min}	C_o	**ambiente**	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
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 ≥ 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 *Pilastri*

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastri adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastro 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 pilastro, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.
Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastro, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastro deve essere estesa all'intera altezza del pilastro.

Armature longitudinali

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.
Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica □ di armatura longitudinale, con□□ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% □ □ □ 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastro 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-pilastro*

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro 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 $\underline{l}$ della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico□□ dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1% □ □ □ 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 ±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**
Riferimento	**A**	**B**	**C**	**D**
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. Parte1: 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 sovraspessori.
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 profili 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.

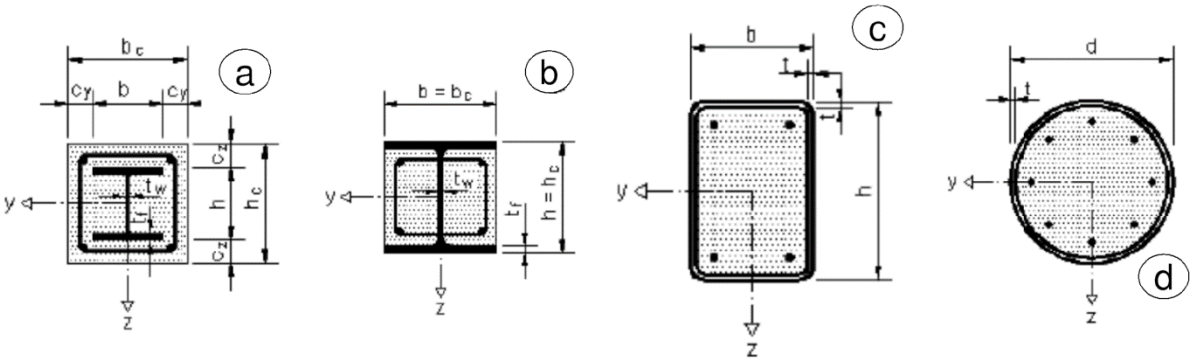


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

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.

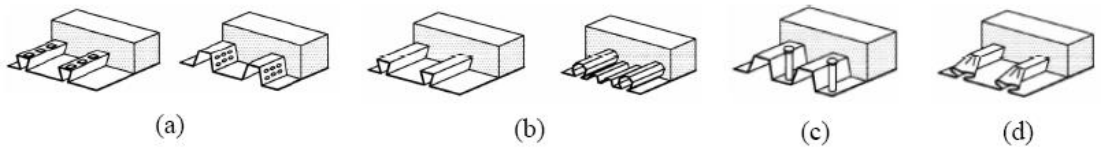


Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte

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 sovraspessori.

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 rinzaffo 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 m^3 di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m^3 di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m^3 di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m^3 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 traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sesti), 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, monoprodotto, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotto, 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 monoprodotto per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotto di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata 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:

- 1ª 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 taloccia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2ª 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 cocciopesto.

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 asciutta, 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 indumento 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 CO_2-SO_2.
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 similari 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 termo igrometrici, 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 durabile 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 (antieffrazione), 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 portati 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 sottogradi 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 sottogradi.
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 m^3);
- 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 cosparso 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 boiacca fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiacca 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 rotture 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 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, maschiettatura, 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'imprimitura 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'imprimitura 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 essicazione 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.

a. 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 poliuretanico

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 poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico 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 poliuretanico

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 poliuretanico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretanico 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 minomi 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 similari), 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 similari, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralicci o similari. 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 fodera o prodotto similare, 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 mm ± 10 E – 6 · 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 2020.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto **05.22.H**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Proget t o e Co mput ol mpi anti mecc anic
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO" VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio Valpolcevera **V**

Quartiere Rivarolo **5**

N° progr. tav. 23

N° tot. tav. 26

Oggetto della tavola

Piano di Sicurezza e Coordinamento

Scala -

Data Maggio 2021

Tavola N° **07 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 DSC

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

studio di ingegneria orvieto

ing. Roberto Orvieto
corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Spett.le
Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

PIANO DI SICUREZZA E COORNINAMENTO

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO ANTINCENDIO

SCUOLA PRIMARIA "L. ARIOSTO" e SCUOLA MATERNA "L. ARIOSTO"

VIA ARIOSTO, 1
GENOVA
(MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA)

NOTA BENE: nel presente Piano di Sicurezza e Coordinamento dovranno essere completate le seguenti parti: nominativo Impresa Appaltatrice, nominativo direttore dei lavori, nominativo coordinatore in fase di esecuzione, data di inizio e fine lavori

Riproduzione e contraffazione vietata.
Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta o contraffatta.

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI** A4
			Pagina I di I

SOMMARIO

Il documento viene elaborato nell'intento di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro legati all'attività in esame consistente nei lavori progetto esecutivo dei lavori di adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi, che dovranno essere eseguiti all'interno dell'edificio scolastico scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera).

DESCRITTORI

Cantiere, lavoratori, rischio, salute, sicurezza, coordinamento, prevenzione, protezione.

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Principale documento integrativo del presente Piano, sarà il Piano operativo di sicurezza (POS), elaborato dalle Imprese esecutrici, che essendo uno strumento di pianificazione complementare e di dettaglio del presente Piano di coordinamento, dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione risultanti dall'analisi dei fattori di rischio specifico relativi alle lavorazioni proprie svolte dall'Impresa in cantiere.

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento è stato redatto conformemente alle prescrizioni riportate nel D.Lgs. 81 del 2008. e s.m.i.

INDICE

1 PREMESSA 4

2 OGGETTO 4
3 SCOPO 5
4 DEFINIZIONI E TERMINI 5
5 PRINCIPALI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 5
6 CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE 5

7 SCHEDA INFORMATIVA 5

8 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 7

9 UBICAZIONE DEL CANTIERE 7
10 DESTINAZIONE URBANISTICA DELL'AREA DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA 7
11 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE 7

12 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI PREPOSTI ALLA SICUREZZA 10

13 RELAZIONE GENERALE SULL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, LAVORAZIONI ED INTERFERENZE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI 10

14 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 10
15 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E LORO INTERFERENZE 10
16 BREVE RELAZIONE SULL'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO 12

17 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, MISURE PORTETTIVE E PREVENTIVE. 14

18 AREE DI CANTIERE 14
19 Caratteristiche delle aree di cantiere 14
20 Presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere 15
21 Rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante 15
22 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 15
23 Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni 16
24 Servizi igienico-assistenziali 16
25 Viabilità principale del cantiere e modalità d'accesso mezzi di fornitura materiali 16
26 Impianti di alimentazione, reti principali di elettricità, acqua ed energia in genere 16
27 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche 17
28 Dislocazione delle zone di carico e scarico 17
29 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti 17
30 Zone di deposito materiali con pericolo d'incendio o di esplosione 18
31 LAVORAZIONI 19
32 INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI 19

33 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTEZZATURE, IINFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA 20

34 PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO AL PSC, CONNESSE ALLE SCELTE AUTONOME DELL'IMPRESA ESECUTRICE DA ESPLICARE NEI POS 20

35 MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO 21

36 ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL PRONTO SOCCORSO E PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE 21

37 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI ED ENTITA' PRESUNTA DI CANTIERE 21

38 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA 23

39 ALLEGATI 23

40 DEFINIZIONI E TERMINI 24

41 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME DI RIFERIMENTO 24

42 OBBLIGO DI FORMAZIONE AI LAVORATORI 25

43 NUMERI TELEFONICI UTILI 25

(ALLEGATO I) 25

(ALLEGATO II) 26

(ALLEGATO III) 26

(ALLEGATO IV) 27

1 PREMESSA

Il D.lgs. 81/08 prevede chiaramente due strumenti nella gestione e pianificazione della sicurezza nelle opere civili.

Il disposto legislativo prevede l'applicazione di due livelli di gestione della sicurezza: il piano di sicurezza e coordinamento (di seguito nominato anche ***PSC***) di competenza del ***Committente*** dell'opera ed il Piano operativo di sicurezza (di seguito nominato anche ***POS***) elaborato dall'***Impresa esecutrice***.

Questo dualismo delinea una chiara demarcazione di quelli che sono i diversi obiettivi dei due piani:

- il Piano di sicurezza e coordinamento (***PSC***), elaborato dal Coordinatore per la progettazione, fornisce l'indicazione delle procedure, degli apprestamenti e delle attrezzature destinati a garantire la sicurezza e la tutela della salute degli addetti, le misure di prevenzione risultanti dalla presenza simultanea di più imprese in relazione alla specificità del cantiere; in particolare il piano sarà costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione.
- il Piano operativo di sicurezza (***POS***), redatto dalle Imprese esecutrici, conterrà, essendo uno strumento di pianificazione complementare e di dettaglio del piano di coordinamento, le misure di prevenzione e protezione risultanti dall'analisi dei fattori di rischio specifico relativi ai lavori svolti nel cantiere, colmando gli spazi che il *PSC* non può che lasciare alle scelte autonome degli imprenditori (sia tecnologiche che organizzative e/o gestionali).

Nel presente piano di sicurezza e coordinamento saranno identificati i contenuti attesi dai Piani operativi redatti a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs 81/08, con particolare riferimento all'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative e sostitutive rispetto a quelle contenute nel PSC, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere, nonché alle procedure complementari e di dettaglio.

Tale metodologia operativa evidenzia in modo specifico gli obblighi e le funzioni operative delle ***Imprese esecutrici*** e del ***Coordinatore per l'esecuzione dei lavori***:

- i Datori di lavoro delle Imprese esecutrici ed i Lavoratori autonomi dovranno attuare obbligatoriamente quanto previsto nel POS da loro stessi prodotto; (in base al D.Lgs. 81/08 è compito preciso del Direttore di Cantiere rendere applicativi i contenuti del POS)
- la verifica dell'avvenuta applicazione sarà cura del Coordinatore per l'esecuzione.

Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmetterà il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici metteranno a disposizione dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza copia del Piano di sicurezza e di coordinamento e del Piano operativo di sicurezza prima dell'inizio dei lavori.
E' facoltà e dovere del Coordinatore per l'esecuzione, ove egli stesso lo ritenga necessario per il verificarsi di mutate condizioni nel corso delle lavorazioni o perché lo reputi comunque indispensabile, apportare eventuali modifiche al fine di integrare e migliorare il presente Piano. Il Piano stesso potrà essere modificato, integrato od aggiornato dal Coordinatore anche in accoglimento di eventuali proposte da parte delle imprese o dei lavoratori autonomi coinvolti nelle lavorazioni.

2 OGGETTO

Il presente piano di sicurezza e coordinamento è inerente alle opere finalizzate ai lavori di adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi, che dovranno essere eseguiti all'interno dell'edificio scolastico scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera).

3 SCOPO

Scopo del Piano di sicurezza e coordinamento (**PSC**) è quello di fornire l'indicazione delle procedure, degli apprestamenti e delle attrezzature destinati a garantire la sicurezza e la tutela della salute degli addetti sul luogo di lavoro, di fornire le misure di prevenzione risultanti dalla presenza simultanea di più imprese, in relazione alle caratteristiche del cantiere; in particolare il piano conterrà specifiche prescrizioni correlate alla complessità dell'opera ed alle fasi critiche del processo di costruzione. Rimane a carico delle Imprese esecutrici l'elaborazione del Piano operativo di sicurezza (**POS**), strumento di pianificazione complementare e di dettaglio del presente piano di coordinamento, che conterrà le misure di prevenzione e protezione risultanti dall'analisi dei fattori di rischio specifico relativi alle singole lavorazioni svolte nel cantiere, colmando gli spazi che il PSC non può che lasciare alle scelte autonome degli imprenditori (sia tecnologiche che organizzative e/o gestionali).

4 DEFINIZIONI E TERMINI

I termini specialistici e le definizioni legate alla materia in esame vengono riportate nell' *Appendice A*.

5 PRINCIPALI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione dei lavori descritti nel presente progetto dovrà essere osservata la normativa vigente in materia ed in particolare le disposizioni legislative e le norme tecniche riportate nell' *Appendice B*.

6 CONSISTENZA DELLA DOCUMENTAZIONE

Documentazione che compone il presente Piano di sicurezza e coordinamento:

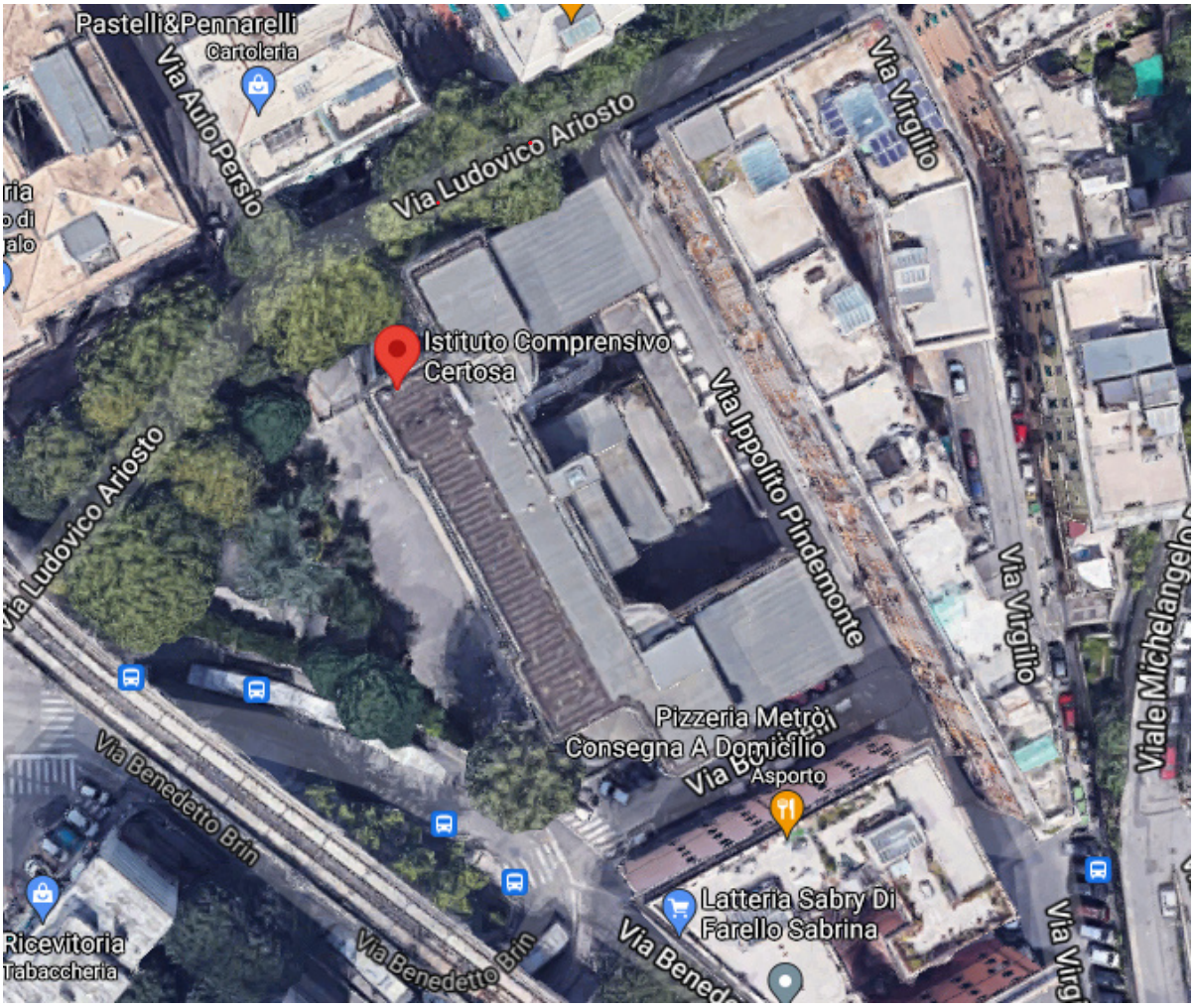
- Scheda informativa
- Relazione sulla valutazione dei rischi, scelte progettuali ed organizzative, misure preventive e protettive, misure di coordinamento, procedure complementari e di dettaglio al PSC da esplicare nei POS, stima dei costi della sicurezza.
- Appendici ed Allegati

7 SCHEDA INFORMATIVA

- DESCRIZIONE DEL CANTIERE

Natura opera oggetto delle lavorazioni:

lavori di adeguamento antincendio finalizzato al conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi, che dovranno essere eseguiti all'interno dell'edificio scolastico scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto", sita in Genova, Via Ariosto, 1 (Municipio 5 Valpolcevera).– interventi su impianto idrico antincendio, elettrico e interventi di tipo edile.



Date lavori: da definire

- COMMITTENTE:

Committente: Comune di Genova

- RESPONSABILI:

Responsabile dei lavori: da definire

Direttori dei lavori: da definire

Coordinatore sicurezza per la progettazione: ing. Roberto Orvieto

Coordinatore sicurezza per l'esecuzione: da definire

– IMPRESE ESECUTRICI:

da definire

8 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'elenco degli elementi utili alla definizione dei contenuti del PSC è riportato nell'Allegato I.

9 UBICAZIONE DEL CANTIERE

Il cantiere è ubicato in via L. Ariosto1 (Municipio 5 Valpolcevera). All'interno dell'edificio scolastico sono presenti la scuola primaria "L. Ariosto" e scuola materna "L. Ariosto"; le lavorazioni interesseranno tutti i piani dell'edificio.
Per lo stoccaggio dei materiali verrà utilizzato una porzione del piazzale a lato della struttura.

10 DESTINAZIONE URBANISTICA DELL'AREA DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Trattandosi dell'edificio ad uso pubblico le aree identificate come cantiere sono interamente ubicate in area pubblica, ma all'interno della recinzione dell'edificio. Al cantiere si accederà direttamente dalla pubblica viabilità.

11 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

I lavori oggetto di PSC consistono in:

OPERE EDILI E STRUTTURALI

1. Compartimentazione del piano seminterrato rispetto agli altri piani dell'edificio, con pareti e porte almeno EI 60 in corrispondenza dei collegamenti con la scala principale (scala n°1) e con la scala di servizio (scala n°3).

2. Compartimentazione al piano seminterrato con porte e pareti almeno EI 60 di ogni singolo locale destinato a deposito o ripostiglio (l'ex cucina sarà anch'essa trasformata in deposito) e dotazione degli stessi locali di rivelatori automatici d'incendio collegati all'impianto manuale di allarme incendio.

3. Protezione a tutti i piani della scala principale con porte caposcala almeno EI 60 aventi apertura nel senso dell'esodo, in sostituzione di quelle esistenti o installate in apposite bussole in muratura con analoghe caratteristiche di resistenza al fuoco.

4. Creazione di ventilazione permanente in sommità della scala principale protetta con installazione di sistema automatico di apertura di uno dei serramenti esistenti.

5. Ampliamento nei piani che presentano maggiore affollamento (1° e 2° piano) dei varchi che immettono alla scala principale fino ad una larghezza di metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.

6. Adeguamento al piano terreno del refettorio dell'ala di levante (refettorio R2) previo accorpamento dei due locali (refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e creazione nel suddetto corridoio di una nuova uscita diretta sul cortile posteriore aperta in corrispondenza di una delle finestre esistenti.

7. Adeguamento al piano terreno del refettorio del corpo centrale (refettorio R1) previo accorpamento dei due locali (refettorio materna e refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e, atteso che l'attuale uscita all'esterno di questi locali ha larghezza insufficiente (pari ad un modulo di uscita), creazione di una nuova uscita diretta all'esterno attraverso l'attiguo vano scodellamento pasti previa apertura di un varco nella muratura tra questo vano e il corridoio e nella apertura in di una porta di uscita sul cortile posteriore in corrispondenza di una delle finestre esistenti.

8. Messa in sicurezza della scala principale (scala n°1) previa installazione di doppio corrimano continuo sui due lati, posti tra loro ad una distanza utile di almeno metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.

9. Adeguamento della porta caposcala del piano terra per ricevere un terzo del flusso di esodo attraverso la scala principale, tre moduli, atteso che il portone esterno della stessa scala ha larghezza pari a due moduli.

10. Installazione di porte caposcala EI 60 apribili verso la via di esodo e fornite di maniglioni a spinta, 3 ad anta singola da 120 cm in varchi non modificati e 2 a due ante da 180 cm nei nuovi vani appositamente predisposti e realizzati con murature aventi stesse caratteristiche di resistenza al fuoco.

11. Sostituzione porte EI ammalorate, ove necessario tamponamento superiore con architrave e blocchetti (tipo Ytong o similari), inclusa la porta caposcala piano 1SS.

12. Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture.

13. Sostituzione di circa 7 pedate e relative alzate in marmo dello scalone.

14. Implementazione, laddove carente, della segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

OPERE IMPIANTISTICHE

1i. Ripristino delle porzioni di impianto elettrico che necessitano di manutenzione ordinaria.

2i. Realizzazione di nuovo quadro elettrico generale (+QEG) posizionato nel corridoio al piano terra accanto al gruppo misura e installazione di due pulsanti di sgancio, una nell'ingresso materna e uno nell'ingresso primaria.

3i. Realizzazione di nuovi quadri elettrici di piano (+QPx) e delle d linee di collegamento tra questi e il quadro elettrico generale.

4i. Realizzazione di nuovi quadri elettrici di aula (+QAUx) e delle d linee di collegamento tra questi e il quadro elettrico di piano (+QPx).

Ripristino della efficienza dei corpi illuminanti destinati alla illuminazione di sicurezza dei percorsi d'esodo che risultano non funzionanti, ed integrazione dove necessario con corpi illuminanti aggiuntivi (illuminazione di sicurezza aule).

5i. Dotazione di dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura di alcune porte antincendio a rilascio con comando dall'impianto di

rivelazione ed allarme incendio. Saranno dotati di tali dispositivi le porte caposcala dei vari piani esclusa la porta di accesso al piano seminterrato.

6i. Verifica dell'edificio per la protezione contro le scariche atmosferiche.

7i. Installazione di un nuovo impianto di rivelazione ed allarme costituito da targhe ottico acustiche, pulsanti manuali in tutto l'edificio, rivelatori automatici all'interno di depositi/magazzini, ripostigli e locale tecnico.

8i. Installazione impianti di allarme vocale di tipo EVAC (Emergency voice alarm communication system) e di impianto per la comunicazione bidirezionale con gli spazi calmi per disabili (EBCS).

9i. Valutazione sull'impianto di terra esistente che verrà interconnesso agli impianti di nuova realizzazione.

10i. Ampliamento dell'esistente impianto ad idranti UNI 45 al fine di garantire la copertura delle aree del complesso scolastico.
Effettuazione della verifica dell'edificio per la protezione contro le scariche atmosferiche.

11i. Valutazione sull'impianto di terra esistente che si trova interconnesso agli impianti esistenti.

- Durata presunta dei lavori (in giorni naturali consecutivi): 140
- Ammontare complessivo presunto dei lavori: 255.000 €
- Numero medio presunto dei lavoratori in cantiere: 7
- Numero massimo presunto dei lavoratori in cantiere: 9
- Entità presunta del cantiere (in uomini giorni): 1260
- Numero di imprese: da 3 a 5 in funzione dei subappalti.
-

12 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI PREPOSTI ALLA SICUREZZA

Direttori tecnici di cantiere: i direttori tecnici dovranno essere confermati in occasione della prima riunione di coordinamento.

Coordinatore in fase di esecuzione: da nominare

Compiti del coordinatore per l'esecuzione: integrazione e verifica nominativi PSC e POS
Integrazione dei nominativi dei lavoratori nel PSC
Il coordinatore per l'esecuzione integra il PSC, prima dell'inizio dei singoli lavori, indicando i nominativi del datore di lavoro dell'impresa esecutrice, dei datori dei lavori delle imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi.

Verifica dei nominativi dei lavoratori nei POS
Il coordinatore per l'esecuzione verifica che nei POS redatti dalle singole imprese esecutrici siano indicati il nominativo del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente e degli addetti al pronto soccorso ed alla gestione delle emergenze in riferimento al singolo cantiere interessato.

13 RELAZIONE GENERALE SULL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, LAVORAZIONI ED INTERFERENZE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

14 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il cantiere in oggetto non presenta particolari problematiche per quanto riguarda la sovrapposizione temporale delle fasi di lavoro. Le imprese presenti potranno alternarsi con le lavorazioni senza mai sovrapporsi sia temporalmente sia con le aree di lavoro.

15 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E LORO INTERFERENZE

A. Allestimento cantiere
B. Opere di tipo edile (installazioni porte EI, compartimentazioni)
C. Opere per adeguamento impianto elettrico (lampade di illuminazione e quadri elettrici)
D.
E. Realizzazione Impianto di chiamata bidirezionale disabili e dell'impianto di rivelazione e allarme incendio.
F. Opere di modifica impianto idrico antincendio.
G. Opere di finitura e pulizia aree di

In particolare la realizzazione delle opere prevede le fasi di lavoro descritte sequenzialmente nel programma lavori di seguito illustrato:

FASE 1: Installazione cantiere
E' prevista la delimitazione dell'area esterna di cantiere, dove verranno depositati i materiali necessari per svolgere le lavorazioni, e la posa di recinzione al fine di perimetrale l'area.

FASE 2: Opere di tipo edile e strutturale:
Compartimentazione del piano seminterrato rispetto agli altri piani dell'edificio, con pareti e porte almeno EI 60 in corrispondenza dei collegamenti con la scala principale (scala n°1) e con la scala di servizio (scala n°3).
Compartimentazione al piano seminterrato con porte e pareti almeno EI 60 di ogni singolo locale destinato a deposito o ripostiglio (l'ex cucina sarà anch'essa trasformata in deposito) e dotazione degli stessi locali di rivelatori automatici d'incendio collegati all'impianto manuale di allarme incendio.
Protezione a tutti i piani della scala principale con porte caposcala almeno EI 60 aventi apertura nel senso dell'esodo, in sostituzione di quelle esistenti o installate in apposite bussole in muratura con analoghe caratteristiche di resistenza al fuoco.
Creazione di ventilazione permanente in sommità della scala principale protetta con installazione di sistema automatico di apertura di uno dei serramenti esistenti.
Ampliamento nei piani che presentano maggiore affollamento (1° e 2° piano) dei varchi che immettono alla scala principale fino ad una larghezza di metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.
Adeguamento al piano terreno del refettorio dell'ala di levante (refettorio R2) previo accorpamento dei due locali (refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e creazione nel suddetto corridoio di una nuova uscita diretta sul cortile posteriore aperta in corrispondenza di una delle finestre esistenti.
Adeguamento al piano terreno del refettorio del corpo centrale (refettorio R1) previo accorpamento dei due locali (refettorio materna e refettorio primaria) al corridoio a servizio degli stessi con eliminazione delle relative porte di accesso ai singoli locali e, atteso che l'attuale uscita all'esterno di questi locali ha larghezza insufficiente (pari ad un modulo di uscita), creazione di una nuova uscita diretta all'esterno attraverso l'attiguo vano scodellamento pasti previa apertura di un varco nella muratura tra questo vano e il corridoio e nella apertura in di una porta di uscita sul cortile posteriore in corrispondenza di una delle finestre esistenti.
Messa in sicurezza della scala principale (scala n°1) previa installazione di doppio corrimano continuo sui due lati, posti tra loro ad una distanza utile di almeno metri 1,80 pari a tre moduli di uscita.
Adeguamento della porta caposcala del piano terra per ricevere un terzo del flusso di esodo attraverso la scala principale, tre moduli, atteso che il portone esterno della stessa scala ha larghezza pari a due moduli.
Installazione di porte caposcala EI 60 apribili verso la via di esodo e fornite di maniglioni a spinta, 3 ad anta singola da 120 cm in varchi non modificati e 2 a due ante da 180 cm nei nuovi vani appositamente predisposti e realizzati con murature aventi stesse caratteristiche di resistenza al fuoco.
Sostituzione porte EI ammalorate, ove necessario tamponamento superiore con architrave e blocchetti (tipo Ytong o similari), inclusa la porta caposcala piano 1SS.
Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture.
Sostituzione di circa 7 pedate e relative alzate in marmo dello scalone.
Implementazione, laddove carente, della segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio..

FASE 3: Opere di realizzazione nuovo impianto elettrico (nuova distribuzione)

FASE 4: Ripristino delle porzioni di impianto elettrico che necessitano di manutenzione ordinaria.
Installazione nuovi quadri elettrici, nuovi apparecchi di illuminazione di sicurezza, cablaggio con prese esistenti

FASE 5: Opere per la realizzazione dell'impianto di rivelazione e allarme incendio, impianto EVAC e impianto di chiamata bidirezionale
FASE 6: modifica dell'esistente impianto idrico antincendio. (si vedano elaborati grafici).

FASE 7: : opere di finitura e pulizia aree di cantiere
Al termine delle lavorazioni, dovranno essere rimosse tutte le delimitazioni delle aree e le attrezzature impiegate per le lavorazioni, lasciando l'area in condizioni ottimali.

Sfasamenti spaziali delle lavorazioni
Per ragioni di ottimizzazione dei tempi totali di realizzazione dell'opera, esisteranno lavorazioni parallele eseguite in diverse aree di cantiere (sfasamento nello spazio): si esclude la sovrapposizione spaziale di fasi concorrenti di lavorazioni. Tale possibilità è garantita dalla presenza di differenti piani, pertanto sarà possibile lavorare anche contemporaneamente su tutti i piani dell'edificio.

Sfasamenti temporali delle lavorazioni
Al fine di eliminare completamente le interferenze nelle lavorazioni effettuate in tutte le aree di cantiere si effettuerà uno sfasamento temporale di tutte le lavorazioni differenti e non compatibili. Particolare attenzione dovrà essere prestata in quanto l'edificio non risulta esser vuoto, ma sono presenti persone all'interno delle aule (qualora i lavori venissero realizzati durante il periodo estivo, le aule potrebbero esser vuote). Sarà pertanto fondamentale redigere un calendario in accordo con il RSPP o il Committente al fine di gestire gli orari di apertura al pubblico dell'edificio con le lavorazioni.

16 BREVE RELAZIONE SULL'INDIVIDUAZIONE, L'ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La relazione seguente ha lo scopo di riassumere brevemente i fattori di maggiore gravità individuati in riferimento alle aree e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze ed evidenziarne l'analisi e la valutazione dei rischi, rimandando ai capitoli successivi una analisi dettagliata di tali elementi.

Facendo riferimento alle aree di cantiere i fattori a cui si associa un rischio elevato possono essere identificati nei lavori che espongono:

- al pericolo di caduta dall'alto di persone o materiali;
- al pericolo di presenza di polveri;
- la possibile presenza di persone estranee nelle aree di cantiere interne.

Esistono inoltre fattori esterni che comportano rischi elevati per le aree di cantiere come:

- ai pericoli derivanti dalla possibile intrusione nelle aree di cantiere esterne da parte di estranei

Trovandoci all'interno di un edificio pubblico, si evidenzia il pericolo derivante da possibili intrusioni nelle aree di cantiere, a cui si associa un rischio medio, e che dovrà essere tenuto in debita considerazione all'atto della realizzazione della recinzione delle aree di cantiere, degli accessi e delle segnalazioni.

In particolare, per quanto riguarda gli impianti elettrici di cantiere, si invita a seguire le prescrizioni specifiche contenute nella Norma CEI 64-8 alla sezione 704 ed alla Guida CEI 64-17, relative ai cantieri temporanei.

Potrebbero essere custoditi nell'area di cantiere anche piccoli quantitativi di sostanze infiammabili (olii minerali per alimentazione di motori od usati come detergenti/lubrificanti o vernici): a tale fattore si associa un rischio medio.

In particolare, per tutti i fattori standard legati alle lavorazioni eseguite in cantiere dalle imprese esecutrici, si rimanda ai relativi Piani Operativi di Sicurezza (POS), l'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro.
Si riportano di seguito alcuni gravi fattori di pericolo, riferiti alle fasi e sottofasi di lavoro in questione, che saranno attesi nei POS elaborati dalle imprese esecutrici: pericolo di caduta dall'alto di persone o materiali, pericolo di investimento da veicoli circolanti nell'area di

cantiere, pericolo di elettrocuzione, pericolo da rumore, pericolo da possibili rischi di incendio o esplosione.

17 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, MISURE PORTETTIVE E PREVENTIVE

Come riportato ai capitoli precedenti, le fasi lavorative fondamentali verranno realizzate nel medesimo sito ma temporalmente sfasate per via di una sovrapposizione delle lavorazioni.
In particolare analizzeremo di seguito le scelte progettuali ed organizzative le misure preventive e protettive delle particolari aree coinvolte nell'intervento.

18 AREE DI CANTIERE

L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle aree di cantiere, sono esplicate con l'analisi degli elementi essenziali di cui all'Allegato II.

Per ogni elemento dell'analisi verranno sviluppate, seguendo la simbologia riportata di seguito:
La valutazione dei rischi **[VR:]**
Le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive **[MPP:]**
Le misure di coordinamento **[MC:]**

19 Caratteristiche delle aree di cantiere

Si riporta di seguito la valutazione degli aspetti considerati rilevanti legati alla particolare area di cantiere.

Rischio di caduta dall'alto di persone o materiali: si vuole porre l'attenzione ai pericoli connessi con tutte le lavorazioni effettuate in quota (sia opere impiantistiche, sia opere edili):
VR: Ai pericoli connessi con tutte le lavorazioni effettuate in quota si associa un rischio elevato.
MPP: Prescrizioni attente e scrupolose dovranno essere prese per l'impiego di attrezzature idonee alla specifica lavorazione ed omologate al lavoro in quota. Si precisa che le scale mobili potranno essere impiegate solo per lavorazioni occasionali e di brevissima durata. Si consiglia pertanto di utilizzare un trabatello (o sistema analogo)
Si rammenta l'impiego dei dispositivi di trattenuta contro la caduta dall'alto (misura di protezione individuale).
Per eventuali interventi in prossimità di parapetti dovranno essere previste sempre protezioni od idoneo impiego di mezzi di trattenuta verso il vuoto.
MC: Sarà necessario perimetrate e confinare le aree sottostanti a zone di lavorazione dall'alto, o eventualmente prevedere la chiusura di un'aula qualora le lavorazioni riguardino uno spazio ben delimitato

Rischio di elettrocuzione:si vuole porre l'attenzione ai pericoli derivanti dalla presenza di impianti elettrici in tensione (bassa tensione <400 V).
VR: Ai pericoli derivanti dalla presenza di impianti in tensione (<400 V) durante le fasi di costruzione dell'edificio e durante le fasi di installazione degli impianti si associa un rischio medio.
MPP: prescrizioni attente e scrupolose dovranno essere prese con apposite procedure per assicurare che l'intervento sugli impianti elettrici avvenga sempre in mancanza di tensione (disalimentazione linee tramite dispositivi di sezionamento).
MC: Si ritiene misura obbligatoria la presenza di isolamento di tutte le parti in tensione e in generale la messa in opera di misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti. Si ritiene fondamentale anche la presenza di apposita cartellonistica.

Rischio di presenza di polveri: si vuole porre l'attenzione ai pericoli derivanti dalla presenza di polveri derivanti dalle operazioni di demolizione all'interno dell'area di cantiere.

VR: Ai pericoli derivanti dalla presenza di polveri all'interno delle aree di cantiere si associa un rischio medio.
MPP: Prescrizioni attente e scrupolose dovranno essere prese per limitare la formazione di polveri.
MC: Si ritiene misura obbligatoria l'utilizzo di apprestamenti per la protezione individuale (protezione delle vie respiratorie). Ulteriore misura prevede l'abbattimento delle polveri tramite inumidimento (acqua nebulizzata).

Possibili condotte, linee elettriche o altre reti o parti di impianti tecnologici sotterranei: potrebbero trovarsi nelle aree di intervento reti od impianti tecnologici qualora si debbano praticare infissioni nella muratura o nei solai.
VR: tale fattore, pur essendo considerato rilevante, presenta un rischio basso derivante da un obbligo procedurale imposto e preliminare all'inizio degli interventi (sarà necessario chiedere al Committente la posizione degli impianti all'interno dell'edificio).
MPP: obbligo procedurale imposto e preliminare all'inizio dei lavori. Dovrà essere effettuata un'indagine prima dell'inizio dello scavo.

20 Presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere

Area di cantiere principale
Si individuano i seguenti fattori:

Aree esterne con particolare esigenze di tutela per la presenza di persone estranee: si vuole porre l'attenzione ai pericoli derivanti da possibili intrusioni nelle aree di cantiere esterne:
VR: Ai pericoli derivanti dalle possibili intrusione nelle aree di cantiere esterne da parte di estranei si associa un rischio medio.
MPP: Prescrizioni attente e scrupolose dovranno essere prese per la recinzione delle aree di cantiere esterne. Installazione di idonei cartelli monitori quando necessario e, se le lavorazioni lo richiedono. Gli eventuali passaggi per il pubblico per l'accesso ai locali, concordati con la D.L. dovranno essere adeguatamente protetti e segnalati.

Ove necessario, in fase esecutiva o nei POS (redatti dalle imprese esecutrici), dovranno essere prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi.

21 Rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante

Area di cantiere principale
Si individuano i seguenti fattori:

Rischio per rumore introdotto dalle lavorazioni nell'area circostante: il tipo di lavorazioni non comportano il rischio di forti rumori, in caso di rumori forti non saranno prolungati ma limitati nel tempo.
VR: a tale fattore si associa un rischio basso.

Caduta di materiali dall'alto: fattore da tenere in debita considerazione nella movimentazione dei carichi;
VR: a tale fattore si associa un rischio medio. Si rimanda al capitolo precedente per l'analisi e le misure di prevenzione e protezione e collettive.

22 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

In riferimento all'organizzazione del cantiere si esamineranno i seguenti elementi:
- *Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni;*
- *Servizi igienico-assistenziali;*
- *Viabilità principale del cantiere e modalità d'acceso dei mezzi di fornitura dei materiali;*

- Impianti di alimentazione e reti principali di energia;
- Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- Dislocazione degli impianti fissi di cantiere;
- Dislocazione delle zone di carico e scarico;
- Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio, materiali e dei rifiuti;
- Zone di deposito materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Per ogni elemento dell'analisi verranno sviluppate, seguendo la simbologia riportata di seguito:
La valutazione dei rischi **[VR:]**
Le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive **[MPP:]**
Le misure di coordinamento **[MC:]**

23 Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Area di cantiere
La recinzione dell'area di cantiere dovrà essere estesa lungo tutto il perimetro dell'area se questa non è già provvista di recinzione propria
VR: Al fattore recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni si associa un rischio basso considerati i bassi pericoli derivanti dalle possibili intrusioni nell'area di cantiere da parte di estranei.
MPP: Prescrizioni attente e scrupolose dovranno essere prese per la recinzione e le segnalazioni (con cartelli monitori) dell'area di cantiere.

24 Servizi igienico-assistenziali

Per tutte le aree di cantiere
All'interno del cantiere verrà installato un servizio igienico assistenziale, a disposizione di tutte le maestranze.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive e le misure di coordinamento non si segnalano particolari criticità specifiche se non quelle riconducibili a procedure "standard" per la sicurezza e la salute nei cantieri edili (che si riportano in appendice e che dovranno essere riportate nei POS).

Ove necessario, in fase esecutiva o nei POS (redatti dalle imprese esecutrici), dovranno essere prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi.

25 Viabilità principale del cantiere e modalità d'accesso mezzi di fornitura materiali

Viabilità di cantiere e modalità di accesso
La viabilità di cantiere segue quanto descritto ai capitoli precedenti.
VR: a tale fattore, evidenziato peraltro anche nell'analisi dell'area di cantiere, si associa comunque un rischio medio.
MPP: Prestare attenzione durante le fasi di avvicinamento degli automezzi per il carico- scarico dei materiali, anche considerando che si è in presenza di un edificio di tipo scolastico.

26 Impianti di alimentazione, reti principali di elettricità, acqua ed energia in genere

Il Committente mette a disposizione delle imprese i servizi tecnici necessari all'esecuzione dei lavori, come di seguito riportato:
1)Energia Elettrica: allaccio tramite presa civile - con regolare messa a terra.
2) Illuminazione.
4) Impianto idrico.

In particolare per quanto riguarda gli impianti elettrici di cantiere, si segnalano i seguenti aspetti specifici:

- nel caso di luoghi conduttori ristretti è d'obbligo l'utilizzo del trasformatore d'isolamento posto fuori dall'area di intervento;
- non utilizzare differenziali di tipo puro ma impiegare sempre interruttori differenziali con accoppiati sganciatori magnetotermici;
- Installare interruttori con potere di interruzione di servizio almeno pari alla corrente di cortocircuito comunicata dal committente / dall'Ente fornitore dell'energia (Enel).
- per quanto riguarda gli impianti elettrici di cantiere, questi dovranno essere eseguiti da Impresa installatrice, in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui al Decreto 37/08, in grado quindi di realizzare un impianto rispondente alla regola dell'arte corredandolo di regolare dichiarazione di conformità prodotta secondo le procedure previste dal Decreto 37/08 (la dichiarazione dovrà essere completa degli allegati obbligatori).

In ogni caso gli elementi progettuali caratteristici dell'impianto di cantiere dovranno essere riportati nei POS.

Ove necessario, in fase esecutiva o nei POS (redatti dalle imprese esecutrici), dovranno essere prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi.

27 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Detti impianti sono quelli in dotazione nell'edificio oggetto di ristrutturazione

Pertanto, per quanto riguarda la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive e le misure di coordinamento non si segnalano particolari criticità specifiche se non quelle riconducibili a procedure "standard" per la sicurezza e la salute nei cantieri edili (che dovranno essere riportate nei POS).
Si ricorda che i ponteggi dovranno avere impianto di messa a terra contro le scariche elettriche certificato da tecnico abilitato.

Ove necessario, in fase esecutiva o nei POS (redatti dalle imprese esecutrici), dovranno essere prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi.

28 Dislocazione delle zone di carico e scarico

In generale dovranno essere delimitate ed opportunamente segnalate le zone destinate al carico ed allo scarico dei materiali.
Qualsiasi materiale o attrezzatura scaricata dovrà essere successivamente posto in condizione di sicurezza.
Compiti del coordinatore per l'esecuzione: verifica dislocazione della zona di carico e scarico
Il coordinatore per l'esecuzione verificherà la dislocazione della zona di carico e scarico delle merci effettuando un sopralluogo congiunto con l'impresa.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive e le misure di coordinamento non si segnalano particolari criticità specifiche se non quelle riconducibili a procedure "standard" per la sicurezza e la salute nei cantieri edili (che dovranno essere riportate nei POS).

29 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti

In generale dovranno essere delimitate ed opportunamente segnalate le zone destinate al deposito dei materiali e dei rifiuti.
Le attrezzature durante il deposito saranno sempre poste in condizione di sicurezza e se del caso sarà interdetto l'accesso all'area in cui sono custodite.
Le imprese esecutrici, a seguito di sopralluogo preventivo nell'area di cantiere, formalizzeranno tramite elaborato grafico al *coordinatore per l'esecuzione* le posizioni più idonee in cui si intendono custodire attrezzature e stoccare materiali e rifiuti.

Lo smaltimento dei rifiuti sarà a cura delle imprese, previo stoccaggio in aree da concordare con il committente.

Compiti del coordinatore per l'esecuzione: verifica dislocazione depositi materiali e rifiuti
Il coordinatore per l'esecuzione verificherà la dislocazione delle zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e rifiuti effettuando un sopralluogo congiunto con l'impresa.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive e le misure di coordinamento non si segnalano particolari criticità specifiche se non quelle riconducibili a procedure "standard" per la sicurezza e la salute nei cantieri edili (che dovranno essere riportate nei POS).

30 Zone di deposito materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

Non si prevede in nessuna area di cantiere una zona di deposito di materiali infiammabili o facilmente combustibili.
Si analizza tale fattore in quanto, considerato il rischio, si vuole in ogni caso fornire un monito alle imprese esecutrici circa la gravità di tale aspetto, reputando comunque possibile l'opportunità di custodire in cantiere anche piccoli quantitativi di olii minerali (per alimentazione di motori od usati come detergenti/lubrificanti) o vernici.
VR: a tale fattore si associa un rischio basso

MPP: si prescrive di evitare depositi di materiali infiammabili; qualora risultasse strettamente necessario custodire anche in piccoli quantitativi tali materiali ci si dovrà attenere scrupolosamente alle disposizioni del D.M. Interno 31/07/34 "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali, e per il trasporto degli oli stessi".
Si riportano alcune avvertenze di carattere generale relative ai depositi di materiali infiammabili estratte dal Decreto.

1. E' fatto *divieto di fumare* o usare *fiamme libere.*
2. Gli stessi divieti devono essere osservati durante il travaso (anche all'aperto) da serbatoi, da fusti, bidoni e simili.
3. Nei sopraddetti ambienti e locali devono essere costantemente affissi cartelli o scritte ricordanti il *divieto di fumare, di impiegare fiamme libere.*
4. Debbono essere curati il massimo ordine e la maggiore pulizia ovunque sono depositate sostanze che possono dar luogo a scoppio od incendio, a tale scopo dovrà esistere un *regolamento* affisso e tutto il personale dovrà prendere conoscenza di tale regolamento all'atto dell'assunzione in servizio.
5. Sono formalmente vietati, nel recinto dei depositi di materiali infiammabili, lo stoccaggio di attrezzature, materiali e dei rifiuti, deporre rottami di legno, segatura, trucioli, stracci, carte e simili, tanto più se imbrattati di sostanze infiammabili o grasse;
6. Sono altresì vietate all'interno dei depositi operazioni di travaso.
7. Gli stracci impregnati di liquidi infiammabili o di vernici devono stare in speciali cassette metalliche munite di coperchio, situate all'esterno.
8. Devono essere tenuti in evidenzi i *mezzi di estinzione*, di cui deve essere conosciuta perfettamente l'esistenza, l'ubicazione e l'uso, da tutti gli addetti ai depositi nei quali si conservano sostanze pericolose.
9. Gli estintori debbono essere posti all'esterno dell'ingresso dei depositi, e nei luoghi di passaggio, perché siano prontamente sottomano; dovendo rimanere all'aperto, occorre che siano riparati in appositi armadietti o simili.
10. Il personale adibito a depositi deve essere istruito sulle cautele da osservare per ovviare a incendi e per intervenire prontamente ed efficacemente in caso di bisogno. E' opportuno che siano fatte frequenti prove collettive, durante le quali si dovrà sperimentare l'opportunità delle disposizioni particolari stabilite.
11. Non dovranno transitare nei depositi linee elettriche in tensione (per illuminazione, forza motrice, ecc.).
12. I depositi di olii minerali devono essere circondati da un recinto, senza aperture o discontinuità alto non meno di m 2,50 sul piano del terreno esterno, costruito con materiale incombustibile, salvo l'ingresso (si consigliano due aperture per il transito contrapposte). Tale recinto dovrà essere in robusta rete metallica.
13. Dovrà essere mantenuta una adeguata distanza di protezione: intesa come distanza minima che deve intercedere fra il recinto suddetto e i locali pericolosi circostanti.

Si precisa anche che il numero e il tipo dei *mezzi di estinzioni* saranno dipendenti dalla composizione chimica delle sostanze da estinguere e dal carico d'incendio.

MC: Non si riscontrano particolari misure di coordinamento
Le imprese esecutrici, a seguito di sopralluogo preventivo nell'area di cantiere, formalizzeranno tramite elaborato grafico al *coordinatore per l'esecuzione* le posizioni più idonee in cui si intendono depositare materiali con pericolo d'incendio.
Compiti del coordinatore per l'esecuzione: verifica depositi con pericolo d'incendio/esplosione
Il coordinatore per l'esecuzione verificherà la dislocazione delle zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione effettuando un sopralluogo congiunto con l'impresa.

31 LAVORAZIONI

In particolare per tutti i fattori standard legati alle lavorazioni eseguite in cantiere dalle imprese esecutrici, si rimanda ai relativi Piani Operativi di Sicurezza (POS), l'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro.
In particolare l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni in cantiere dovranno essere esplicitate suddividendo le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro.

Si riporta di seguito l'individuazione di quei fattori (derivante dall'analisi degli elementi riportati nell'Allegato III) considerati come "da ricercare con particolare attenzione", i quali, in riferimento alle fasi e sottofasi di lavoro in questione, saranno attesi nei POS elaborati dalle imprese esecutrici:

1. pericolo di caduta dall'alto di persone o materiali;
2. pericolo di elettrocuzione;
3. pericolo da rumore.

Compiti del coordinatore per l'esecuzione: integrazione nominativi, cronologia, verifiche
Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integra il PSC con i nominativi delle imprese e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto ed indica la relativa cronologia di attuazione e le modalità di verifica. Il coordinatore verifica la presenza dei fattori di cui sopra nei POS.

32 INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI

L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni sono esplicate con la predisposizione del crono-programma dei lavori e l'analisi delle loro interferenze. Nel caso in cui permangono rischi di interferenza rilevanti, verranno indicate le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e la modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni.
Si riporterà in allegato un diagramma di Gantt, organizzato per piani di lavorazione, elaborato a seguito della presentazione del cronoprogramma definitivo, indicante lo sfasamento temporale o spaziale delle lavorazioni concorrenti.

Compiti del coordinatore per l'esecuzione: verifiche sui rischi di interferenza
Durante i periodi di maggiore rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il coordinatore per l'esecuzione verifica periodicamente, in collaborazione con le imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi interessati, la compatibilità della relativa parte di PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano ed in particolare il cronoprogramma dei lavori, se necessario.

33 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTEZZATURE, IINFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

Si riportano di seguito le misure di coordinamento relative all'uso comune, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza: di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.
Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, saranno definite in corso d'opera analizzando il loro uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi.
Compiti del coordinatore per l'esecuzione: uso comune di mezzi di protezione collettiva
Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integra il PSC con i nominativi delle imprese e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto ed indica la relativa cronologia di attuazione e le modalità di verifica.

34 PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO AL PSC, CONNESSE ALLE SCELTE AUTONOME DELL'IMPRESA ESECUTRICE DA ESPLICARE NEI POS

Tutte le procedure complementari e di dettaglio al presente PSC, connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, dovranno essere esplicate nei Piani operativi di sicurezza elaborati dalle Imprese esecutrici POS.

In particolare per tutti i fattori standard legati alle lavorazioni eseguite in cantiere dalle imprese esecutrici, si rimanda ai relativi Piani Operativi di Sicurezza (POS), l'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro. (Così come richiamati al punto D.3 del presente piano).

35 MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO

Si documenteranno in fase esecutiva e a seguito di coordinamento tra le parti, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi.

36 ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL PRONTO SOCCORSO E PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

I datori di lavoro dovranno specificare il tipo di organizzazione prevista per il pronto soccorso e per la gestione delle emergenze che dovrà essere riportata nel proprio Piano operativo di sicurezza (POS).

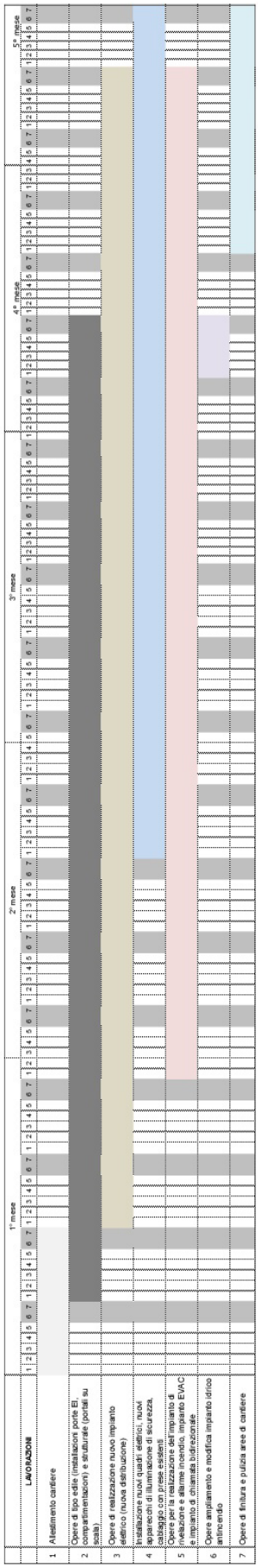
Compiti del coordinatore per l'esecuzione: verifica organizzazione emergenze nei POS
Il coordinatore per l'esecuzione verifica che nei POS redatti dalle singole imprese esecutrici siano riportati i piani di emergenza, di evacuazione e di primo soccorso per il cantiere specifico, con l'individuazione dell'organico previsto per il pronto soccorso e per la gestione delle emergenze, in riferimento al cantiere in esame.

37 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI ED ENTITA' PRESUNTA DI CANTIERE

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento dovrà essere completato allegandovi il cronoprogramma definitivo dei lavori) indicante la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi e sottofasi di lavoro nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno.

Si rammenta che, in ogni caso, dovrà essere sempre in possesso del Coordinatore per l'esecuzione una copia aggiornata allo stato dell'arte del cronoprogramma dei lavori.
Il direttore dei lavori è tenuto a comunicare tempestivamente al Coordinatore per l'esecuzione eventuali mutamenti nelle lavorazioni non contemplate nel cronoprogramma: solo in questo modo si dà adito al Coordinatore ad apportare le giuste valutazioni in ottemperanza al precedente punto.

Diagramma di Gantt


LAVORAZIONI
1° mese
2° mese
3° mese
4° mese
5° mese
1 Allestimento cantiere
2 Opere di tipo edile (installazioni porte EI, compartimentazioni) e strutturale (portali su scala)
3 Opere di realizzazione nuovo impianto elettrico (nuova distribuzione)
4 Installazione nuovi quadri elettrici, nuovi apparecchi di illuminazione di sicurezza, cablaggio con prese esistenti
5 Opere per la realizzazione dell'impianto di rivelazione e allarme incendio, impianto EVAC e impianto di chiamata bidirezionale
6 Opere ampliamento e modifica impianto idrico antincendio
7 Opere di finitura e pulizia aree di cantiere

38 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

COSTI DIRETTI

I costi diretti sono quelli compresi ed inseriti nel prezzo di ogni lavorazione, così come computati all'interno del computo metrico estimativo, e che si riportano in fonda alla successiva tabella) facente parte del presente appalto, e riconducibili a modalità standard di esecuzione del lavoro (come previste nei POS a carico dell'impresa), derivanti dal rischio intrinseco delle lavorazioni stesse, che non coinvolgono motivi di sicurezza legati alle interferenze e al contesto (misure collettive).

COSTI SPECIALI

I costi speciali sono stati stimati, per la specificità del cantiere di cui trattasi, per tutta la durata delle lavorazioni previste. Tali costi sono quelli come di seguito descritti:

- degli apprestamenti previsti nel PSC (dispositivi per la delimitazione area di cantiere e quota del personale preposto alla vigilanza);
- dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per particolari lavorazioni ed interferenze (a seguito dell'analisi effettuata, non sono state considerate particolari interferenze tali da prevedere DPI speciali);
- dei mezzi e dei servizi di protezione collettiva, (in questa fase, a seguito dell'analisi effettuata, sono stati previsti solamente i cartelli di cantiere e la recinzione di porzioni di aree che interesseranno le lavorazioni);
- delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- delle misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di interferenza e degli eventuali interventi per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva (previste riunioni di cantiere per il coordinamento della sicurezza).

La stima è stata fatta in modo analitico per voci singole, basata su prezziari o listini ufficiali (prezzario opere pubbliche regione Liguria 2021) vigenti nell'area interessata.
La stima è allegata al presente elaborato.

39 ALLEGATI

Allegato 1. DEFINIZIONI E TERMINI

Allegato 2. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME DI RIFERIMENTO

Allegato 3. OBBLIGO DI FORMAZIONE AI LAVORATORI

Allegato 4. NUMERI TELEFONICI UTILI

Allegato 5. LETTERA DI RICHIESTA DOCUMENTAZIONE CONSEGNATA DAL COORDINATORE ALL'IMPRESA APPALTATRICE

Allegato 6. STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA

Allegato I

Allegato II

Allegato III

Allegato IV Protocollo di sicurezza di cantiere anticontagio COVID-19

Modulo per le firme di accettazione del piano di sicurezza

40 DEFINIZIONI E TERMINI

scelte progettuali ed organizzative: insieme di scelte effettuate in fase di progettazione dal coordinatore per la progettazione in collaborazione con il progettista dell'opera, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro. Le scelte progettuali sono effettuate nel campo delle tecniche costruttive, dei materiali da impiegare e delle tecnologie da adottare; le scelte organizzative sono effettuate nel campo della pianificazione temporale e spaziale dei lavori.
procedure: le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione;
apprestamenti: le opere provvisionali necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere;
attrezzature: le attrezzature di lavoro come definite nel decreto legislativo n.81 del 2008 e successive modificazioni;
misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature e i dispositivi atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori dal rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;
prescrizioni operative: le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;
cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata;
PSC: il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al decreto legislativo n.81 del 2008;
POS: il piano operativo si sicurezza di cui al decreto legislativo n.81 del 2008;
costi della sicurezza: i costi indicati al decreto legislativo n.81 del 2008.

41 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORME DI RIFERIMENTO

D.M. 10-03-98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008.

D.Lgs. n.106 del 3 agosto 2009

Norme CEI 64-8

Guide CEI cantieri edili

Norme UNI per i prodotti inerenti la sicurezza e per i dispositivi di protezione individuale

42 OBBLIGO DI FORMAZIONE AI LAVORATORI

L'impresa appaltatrice ha il dovere di garantire ai propri dipendenti la necessaria formazione e fornire le informazioni affinché qualunque situazione di emergenza collettiva o individuale possa essere affrontata in modo adeguato. Il piano operativo di sicurezza (POS) dovrà contenere il percorso più breve per il raggiungimento del più prossimo posto di soccorso sanitario.

43 NUMERI TELEFONICI UTILI

Alcuni numeri di potenziale immediata utilità devono essere conservati in cantiere e posti in maniera visibile.

- numero unico per le emergenza tel. 112
- Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: da inserire

(ALLEGATO I)

Elenco degli elementi utili alla definizione dei contenuti del PSC

1. Gli apprestamenti comprendono: ponteggi; trabattelli; ponti su cavalletti; impalcati; parapetti; andatoie; passerelle; gabinetti; locali per lavarsi; spogliatoi; refettori; locali di ricovero e di riposo; dormitori; camere di medicazione; infermerie; recinzioni di cantiere.
2. Le attrezzature comprendono: centrali e impianti di betonaggio; betoniere; grù; autogrù; argani; elevatori; ascensori e montacarichi; macchine movimento terre; macchine movimento terra speciali e derivate; seghe circolari; piegaferri; impianti elettrici di cantiere; impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche; impianti antincendio; impianti di evacuazione fumi; impianti di adduzione di acqua, gas, ed energia di qualsiasi tipo; impianti fognari.
3. Le infrastrutture comprendono: viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici; percorsi pedonali; aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere.
4. I mezzi e i servizi di protezione collettiva comprendono: segnaletica di sicurezza; avvisatori acustici; attrezzature per primo soccorso; illuminazione d'emergenza; i mezzi estinguenti; servizi di gestione delle emergenze.

(ALLEGATO II)

Elenco degli elementi utili ai fini dell'analisi dei rischi connessi all'area di cantiere, di cui al punto D.1

Falde; fossati; alvei fluviali; banchine portuali; alberi; manufatti interferenti o sui quali intervenire; infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti; edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni; linee aeree e condutture sotterranee di servizi; altri cantieri o insediamenti produttivi; viabilità; rumore; polveri; fibre; fumi; vapori; gas; odori o altri inquinanti aerodispersi; caduta di materiali dall'alto.

(ALLEGATO III)

Elenco degli elementi utili all'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, in riferimento alle fasi e sottofasi di lavori descritti in precedenza.

Fattori da ricercare con particolare attenzione per ogni fase e sottofase di lavoro, legati:
a) al rischio di seppellimento;
b) al rischio di caduta dall'alto di persone o materiali;
c) al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
e) al rischio di elettrocuzione;
f) al rischio di rumore;

(ALLEGATO IV)

Protocollo di sicurezza di cantiere anticontagio COVID-19

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare opportune misure atte al contenimento del rischio.
Le imprese presenti in cantiere, in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, adottano tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus. Il presente protocollo è redatto al fine di integrare le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori oltre a quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
RIFERIMENTI NORMATIVI
Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18;
Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro - 14 marzo 2020
Protocollo condiviso di aggiornamento delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus SARS-CoV-2/COVID-19 negli ambienti di lavoro - 6 aprile 2021
DPCM 11 marzo 2020
Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6
DPCM 10 aprile 2020
DPCM 26 aprile 2020 con nuovo protocollo condiviso del 24 aprile 2020
Decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, convertito con modificazioni dalla legge 22 maggio 2020, n. 35;
decreto-legge 16 maggio 2020, n. 33, convertito con modificazioni dalla legge 14 luglio 2020, n. 74;
DPCM 17 maggio 2020;
DPCM 11 giugno 2020;
DPCM 14 luglio 2020;
DPCM 7 agosto 2020;
Protocollo nazionale, sottoscritto in data 14 marzo 2020 dalle organizzazioni datoriali e dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, condiviso con il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, ANCI, UPI, Anas S.p.A., RFI, ANCE, Alleanza delle Cooperative, Feneal Uil, Filca - CISL e Fillea CGIL

Il datore di lavoro informa tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, mediante installazione di appositi cartelli in posizione ben visibile che segnalino le corrette modalità di comportamento.
In particolare, verranno evidenziati i seguenti obblighi:

- prima dell'accesso al cantiere sarà necessario procedere al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°C, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare immediatamente il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;

- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS.

Le informazioni, le misure di sicurezza e le disposizioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite dalle imprese affidatarie, esecutrici e dai lavoratori autonomi come aggiuntive a quanto contenuto nel piano di sicurezza di cantiere. Alla data di stesura del presente elaborato, è attualmente ancora in vigore l'emergenza sanitaria, qualora la situazione subisse delle variazioni, sarà cura del coordinatore in fase di esecuzione procedere all'adeguamento del presente documento.
Le imprese affidatarie ed esecutrici dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza scritta al Coordinatore per la Sicurezza.
Le imprese operanti in cantiere informeranno tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente documento.
Sarà necessario nominare, da parte dell'impresa, in osservanza alla turnazione giornaliera, un responsabile di cantiere per svolgere la specifica funzione di controllo delle misure anti-contagio.
Dovrà essere nominato da parte dell'organizzazione un COVID manager il quale giornalmente controllerà il registro di cantiere e la correttezza delle procedure previste dal presente documento.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE
Tutte le maestranze, per accedere all'area del terminal, dovranno obbligatoriamente transitare attraverso il varco di calata Bettolo, nel quale è presente una postazione fissa di controllo della temperatura corporea e della presenza dei Dispositivi di Protezione Individuale.
All'interno dell'area di cantiere interna sarà previsto un punto di controllo dove sarà presente una apposita cassetta contenete un termometro ed un registro che verrà compilato giornalmente dal personale (maestranze e personale tecnico) che avrà accesso all'area di cantiere. Il responsabile di cantiere controllerà le procedure di accesso al cantiere.
Per poter accedere al cantiere, sarà obbligatorio indossare la mascherina personale protettiva.

PULIZIA E SANIFICAZIONE
Il datore di lavoro verificherà la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.
È assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei servizi igienici e delle aree comuni ed è limitato l'accesso contemporaneo a tali luoghi.
Ai fini della sanificazione e della igienizzazione, sono inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio, le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro operanti in cantiere. Sarà cura del responsabile di cantiere verificare l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali e servizi ad uso comune.
Nel caso di presenza di una persona che manifesta sintomi da COVID-19, successivamente accertati, si procederà alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute, nonché alla loro ventilazione.
La periodicità della sanificazione è stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza.
Le azioni di sanificazione dovranno prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.
Il personale dovrà effettuare in modo autonomo la pulizia dell'ambiente di lavoro. Questa attività dovrà essere effettuata con utilizzo di DPI (guanti e mascherine).

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI
Tutte le persone presenti all'interno del cantiere dovranno adottare tutte le precauzioni igieniche, con particolare riferimento alle seguenti prescrizioni:

evitare il contatto ravvicinato con persone;
evitare abbracci e strette di mano;
igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce.
I lavoratori sono obbligati a igienizzarsi frequentemente le mani con apposita soluzione ubicata in prossimità dell'accesso al cantiere, in particolare prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Tutti i lavoratori dovranno indossare apposita mascherina chirurgica o di classe superiore, in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità.
Qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni saranno sospese per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI.
In ogni caso, per le lavorazioni che prevedono distanza interpersonale minore di un metro, è previsto che tutti gli operatori indossino obbligatoriamente una mascherina di classe almeno FPP2 priva di filtro e guanti monouso.
Il datore di lavoro rinnova ai lavoratori gli indumenti da lavoro, prevedendo la distribuzione di tutti i dispositivi di protezione individuale tra cui anche tute usa e getta.

GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

Non è prevista all'interno del presente cantiere la presenza di una mensa, né di uno spogliatoio. Tutte le maestranze arriveranno all'interno dell'area di cantiere indossando già l'abbigliamento da lavoro, pertanto non sarà presente uno spogliatoio dedicato.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5°C e/o sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, dovrà dichiararlo immediatamente al datore di lavoro o al responsabile di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria. Il responsabile di cantiere procederà 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 collaborerà con le Autorità sanitarie per le necessarie operazioni di tracciamento che vedranno coinvolte le persone che erano contemporaneamente presenti con la persona alla quale è stata riscontrata l'infezione. Tutto il personale coinvolto dovrà obbligatoriamente sottostare agli obblighi di legge previsti dall'autorità Sanitaria.

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

Si rimanda ai contenuti dei singoli Piani Operativi di Sicurezza delle Imprese Esecutrici

AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

Sarà costituito per il cantiere oggetto del presente documento un Comitato, presieduto dal Covid manager (interno all'organizzazione), per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione, con la partecipazione di:
responsabile tecnico di ogni singola impresa;
RSPP Terminal Contenitori Porto di Genova S.p.a.;
direttore dei Lavori;
coordinatore in fase di esecuzione;
il medico competente delle imprese e della Terminal Contenitori Porto di Genova S.p.a.
covid manager.

Il comitato si riunirà, anche in modalità telematica, ogni volta in cui si presenteranno criticità, e comunque almeno due volte al mese.

AGGIORNAMENTO DEL PRESENTE PROTOCOLLO

Il presente Protocollo potrà essere aggiornato per adeguarlo alle disposizioni normative eventualmente sopravvenute, o comunque qualora si riscontrassero criticità emerse durante le fasi lavorative.

MISURE IGIENICO-SANITARIE

Le seguenti disposizioni dovranno essere stampate e rese ben visibili all'interno del cantiere.

1. lavarsi spesso le mani. Si raccomanda di mettere a disposizione soluzioni idroalcoliche;
2. evitare il contatto ravvicinato;
3. evitare abbracci e strette di mano;
4. mantenere 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, e comunque igienizzarsi);
6. evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
7. non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
8. coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;
9. pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol;
10. utilizzare la protezione individuale delle vie respiratorie.

MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA

Il presente Piano con la presente sottoscrizione si intende letto, compreso ed accettato in ogni sua parte.

Impresa	Legale rappresentante	Firma per accettazione

L'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese del piano di sicurezza e coordinamento nonché la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono, come prescritto dall'articolo 96 comma 2 e limitatamente al singolo cantiere, adempimento agli obblighi di:

- valutazione di tutti rischi ed elaborazione del relativo documento;
- informazione agli appaltatori sui rischi specifici dell'ambiente in cui sono destinati ad operare;
- cooperazione con i datori di lavoro delle imprese appaltatrici all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto;
- coordinamento con i datori di lavoro delle imprese appaltatrici a riguardo degli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente, anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva;
- elaborazione di un unico documento dl valutazione dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove non è possibile ridurre al minimo, i rischi da interferenze.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: .....

02	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola

Cronoprogramma degli interventi

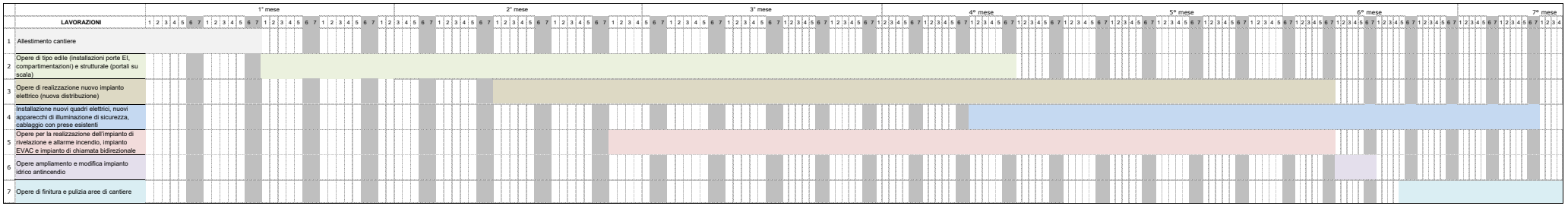
Municipio: Valpolcevera	V
Quartiere: Rivarolo	5
N° progr. tav.: 15	N° tot. tav.: 26
Scala: -	Data: Maggio 2021

Tavola N°: **08 E-Gn**

Livello Progettazione		
	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 CRI

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.


1° mese
2° mese
3° mese
4° mese
5° mese
6° mese
7° mese
LAVORAZIONI
1 Allestimento cantiere
2 Opere di tipo edile (installazioni porte EI, compartimentazioni) e strutturale (portali su scala)
3 Opere di realizzazione nuovo impianto elettrico (nuova distribuzione)
4 Installazione nuovi quadri elettrici, nuovi apparecchi di illuminazione di sicurezza, cablaggio con prese esistenti
5 Opere per la realizzazione dell'impianto di rivelazione e allarme incendio, impianto EVAC e impianto di chiamata bidirezionale
6 Opere ampliamento e modifica impianto idrico antincendio
7 Opere di finitura e pulizia aree di cantiere

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO" VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA

ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.: 25

N° tot. tav.: 26

Oggetto della tavola

Piano di manutenzione dell'opera

Scala: -

Data: Maggio 2021

Tavola N°: 10 E-Gn

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 PMO

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

studio di ingegneria orvieto

ing. Roberto Orvieto
corso Monte Grappa, 37
16137 Genova
or.tecnico@gmail.com
Tel. 0108592219

Spett.le
Comune di Genova
Direzione Progettazione
Via di Francia, 3
16149 Genova

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NORMATIVO ANTINCENDIO

SCUOLA PRIMARIA "L. ARIOSTO" e SCUOLA MATERNA "L. ARIOSTO"

VIA ARIOSTO, 1
GENOVA
(MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA)

Nessuna parte del presente documento potrà essere riprodotta o contraffatta senza una autorizzazione dell'autore

ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO Firma del committente:	FORMATO: **UNI A4**

INDICE

0. PREMESSA 2

OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE 4

1. MANUALE D'USO 5

1.1 IMPIANTO ELETTRICO 5
1.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO 5
1.3 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 5
1.4 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA EVCS 6

2. MANUALE DI MANUTENZIONE 7

2.1 IMPIANTO ELETTRICO 7
2.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO 7
2.2.1 RIVELATORI 7
2.2.2 CENTRALE DI CONTROLLO 9
2.3 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 11
2.6 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA EVCS 12
2.1.1 ALTOPARLANTI 12

3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONI -SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI- 15

3.1 FUNZIONALITA' 15
3.2 RESISTENZA MECCANICA 15
3.3 RESISTENZA AL FUOCO 15

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE -SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI- 16

4.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO 16
4.1.1 RIVELATORI 16
4.1.2 CENTRALE DI CONTROLLO 16
4.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 17
4.1 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA EVCS 18

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE -SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI- 19

5.1 IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO 19
5.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 19
5.5 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA ECVS 20

6. REVISIONI DEL DOCUMENTO 21

0. PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010, articolo ancora in vigore dopo l'emanazione del Codice Appalti (D.Lgs. 50/2016).

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che si possa definire dinamico, in quanto dovrà seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo, in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- *tratto iniziale*: l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento;

- *tratto intermedio*: l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse, ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso;

- *tratto terminale*: l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento, una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010.

Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

1. Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

a) il manuale d'uso;

b) il manuale di manutenzione;

c) il programma di manutenzione.

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

b) la rappresentazione grafica;

c) la descrizione;

d) le modalità di uso corretto.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

b) la rappresentazione grafica;

c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;

d) il livello minimo delle prestazioni;

e) le anomalie riscontrabili;

f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;

g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

> *a) 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;*
>
> *b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita delbene, individuando la dinamica della caduta*

delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c) 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.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manualed'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE

Per la relazione descrittiva dell'opera si faccia riferimento alla relazione generale, al capitolato speciale e agli elaborati as-built e relative relazioni (su come costruito) as-built consegnati al Titolare dell'attività.

L'edificio oggetto dell'intervento è ubicato in Genova, via Ariosto, (Municipio 5 Valpolcevera) ed ha destinazione d'uso edificio ad uso scolastico.

1. MANUALE D'USO

1.1 IMPIANTO ELETTRICO

Il piano d'uso e manutenzione relativo all'impianto elettrico è integrato all'interno del progetto dell'impianto elettrico.

1.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

COLLOCAZIONE

L'impianto di rivelazione è esteso ad ambiti specifici dell'attività, mentre l'impianto d'allarme incendio è esteso a tutta l'attività.

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio è volto a ridurre le conseguenze derivanti dal verificarsi dell'incendio ed è costituito da un sistema di protezione attiva al fine di prevenire ed avvisare dell'insorgenza di un incendio.

IMPIANTO di RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO (sensori ottici di fumo)

Tale impianto ha il compito di monitorare l'ambiente tramite sensori posti nel soffitto e dentro il controsoffitto (e in generale negli spazi nascosti), i quali inviando un segnale alla centrale di controllo antincendio, permettono l'entrata in funzione del sistema che è munito di avvisatori ottico-acustici; ciò permette alle persone presenti di evacuare i locali o il fabbricato (secondo un piano di emergenza predeterminato di cui si deve obbligatoriamente tenere conto nelle operazioni di configurazione e riconfigurazione della Centrale dell'impianto di rivelazione ed allarme incendio. L'impianto è munito di sensori di tipo foto-ottico di fumo.

L'entrata in funzione del sistema di allarme, può essere azionata anche manualmente. L'impianto rivelazione incendi è infatti dotato di pulsanti manuali a rottura vetro, che, una volta azionati, hanno la stessa finalità dei rivelatori, con priorità normalmente superiore.

La centrale del sistema deve essere dotata di una fonte di energia di riserva, che permetta il regolare funzionamento dell'impianto, anche in mancanza di energia elettrica ordinaria.

MODALITA' D'USO

Tutto il personale addetto alla gestione del sistema deve seguire uno specifico addestramento, in base alle procedure previste dal documento di Gestione della Sicurezza Antincendio. In caso di individuazione di un principio di incendio, se l'allarme non è già stato attivato automaticamente dai rivelatori ottici di fumo, il personale presente azionerà il pulsante di allarme manuale, posto in prossimità delle porte di accesso ai compartimenti.

1.3 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

COLLOCAZIONE

L'illuminazione di sicurezza è presente in tutta l'attività.

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

L’impianto di illuminazione di sicurezza è correlato all’impianto elettrico, ed è garantito da lampade autonome con sorgente di sicurezza a bordo dell’apparecchio illuminante.

LAMPADE DI SICUREZZA

In mancanza dell'illuminazione ordinaria è obbligatorio disporre di un impianto di illuminazione di sicurezza; la presenza di tale tipo d'impianto permette, in caso di black-out di evitare panico tra i presenti, e di raggiungere, in caso di necessità, un’uscita di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di segnalare le vie di esodo, al fine di permettere il deflusso corretto agli occupanti di un edificio o di un locale, verso luoghi ritenuti sicuri.

MODALITA' D'USO

L'illuminazione di sicurezza deve permettere alle persone presenti di evacuare l'ambiente in modo sicuro. L'illuminazione di sicurezza utilizzata per l'esodo deve, oltre che permettere l'illuminazione dei percorsi, illuminare opportunamente le porte di sicurezza. Gli apparecchi illuminanti utilizzati dovranno garantire sempre i prescritti livelli di illuminamento di progetto.

Un impianto destinato ad illuminazione di sicurezza deve avere tempi di intervento pari a 0,5 secondi ed è richiesta una autonomia di esercizio di 60 minuti; la ricarica completa delle batterie delle lampade autoalimentate, non deve superare le 12 h.

L’illuminazione di sicurezza entrerà in funzione automaticamente, a seguito di un’assenza di tensione sul quadro elettrico.

1.4 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC e SISTEMA EVCS

COLLOCAZIONE

L’impianto di diffusione sonora di emergenza è esteso a tutta l’attività.

Il sistema EVCS (o EBCS) costituisce il sistema di comunicazione bidirezionale per gli spazi calmi per disabili (può fungere anche come sistema di comunicazione bidirezionale per i soccorritori).

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

I sistemi di evacuazione vocale devono utilizzare componenti conformi alle norme di riferimento UNI EN 54 e UNI ISO 7240-19.

IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA e COMUNICAZIONE PER SPAZI CALMI - EVCS

Il sistema di evacuazione vocale, collegato all’ impianto di rivelazione incendio, fa uso di altoparlanti per trasmettere annunci sonori al fine di trasmettere informazioni vocali per l’avvertimento delle persone, consentendo una tempestiva e ordinata evacuazione degli occupanti.

Il sistema EVCS permette agli occupanti, nelle zone adibite a Spazio calmo per disabili, di segnalare la loro presenza, richiedendo assistenza ai soccorritori.

Consentono anche la comunicazione affidabile tra i soccorritori.

MODALITA' D'USO

L’impianto prevede un funzionamento automatico, programmato per mezzo della centrale di sistema a servizio dell’impianto. La centrale del sistema sarà dotata di una fonte di energia di riserva, che permetta il regolare funzionamento dell'impianto, anche in mancanza di energia elettrica ordinaria.

2. MANUALE DI MANUTENZIONE

2.1 IMPIANTO ELETTRICO

Il piano d'uso e manutenzione relativo all'impianto elettrico è integrato all'interno del progetto, secondo norma CEI 0-2.

2.2 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

L'impianto di rivelazione ed allarme incendio è volto a ridurre le conseguenze derivanti dal verificarsi dell'incendio ed è costituito da un sistema di protezione attiva al fine di prevenire ed avvisare dell'insorgenza di un incendio.

- IMPIANTO di RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO con sensori ottici di fumo, pulsanti manuali, targhe ottico-acustiche.

2.2.1 RIVELATORI

Classe di unità tecnologica: IMPIANTO ANTINCENDIO
Unità tecnologica: IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I **rivelatori** sono dispositivi che permettono di misurare i fenomeni fisici prodotti da un incendio quali il fumo e i prodotti invisibili della combustione (particelle di carbonio incombusto).

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

Impianto rilevazione ed allarme incendio esteso a tutta l'attività.

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] **Controllo elementi**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

[Controllo] **Controllo funzionalità**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

[Intervento] **Regolazioni varie**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

[Intervento] **Sostituzione elementi**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Intervento immediato

I rivelatori dell'impianto devono intervenire tempestivamente e in modo regolare.

Livello minimo delle prestazioni

Il funzionamento dei rivelatori deve essere garantito da una fonte di energia ausiliaria che consenta ai dispositivi il loro perfetto funzionamento.

Resistenza agenti aggressivi

I dispositivi installati in particolari luoghi di lavori, nei quali sono presenti in sospensione polveri o sostanze chimiche corrosive, devono essere opportunamente protetti, senza tuttavia pregiudicarne o diminuire le loro prestazioni. La scelta dei dispositivi in fase di sostituzione dovrà rispettare le specifiche di progetto.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Errori di regolazione
Valutazione: anomalia grave

Vi sono rivelatori cui è possibile effettuare la regolazione in sensibilità, a ciò è opportuno provvedere nel caso di ambienti particolari e su indicazioni della casa costruttrice.

Difetti di funzionamento
Valutazione: anomalia grave

Tra i difetti possiamo avere: disfunzioni nel sistema talvolta legati alla pulizia degli apparati di rivelazione posti in ambienti particolarmente aggressivi (polvere, umidità); diminuzione di tensione nella centrale che non permette il regolare funzionamento del rivelatore.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Ritorno ottico del segnale luminoso sul rivelatore

INTERVENTI

- Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo elementi
- Controllo funzionalità

INTERVENTI

- Sostituzione elementi

2.2.2 CENTRALE DI CONTROLLO

Classe di unità tecnologica: IMPIANTO ANTINCENDIO
Unità tecnologica: IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Elemento essenziale di un impianto di rivelazione e allarme antincendio è la centrale di controllo, ad essa fanno capo tutti gli asservimenti dei sistemi di protezione attiva antincendio (elettromagneti trattenuta porte e serrande) e dalla quale partono le segnalazioni ed i comandi per gli attuatori.
Le funzioni che una centrale antincendio deve svolgere sono:

- ricevere i segnali di allarme dai rivelatori e provvedere ad emettere una segnalazione ottica ed acustica di allarme; deve inoltre consentire di individuare agevolmente la zona dove si sta sviluppando l'incendio;
- verificare il corretto funzionamento dei componenti dell'impianto e fornire una segnalazione ottico acustica in caso di guasto;
- alimenta i rivelatori ad essa collegati;
- trasferisce i segnali di allarme a postazioni prefissate e aziona uno o più dispositivi di allarme ed impianti automatici di estrazione fumi e calore;
- registra le anomalie o gli interventi dei dispositivi in entrata o in uscita.

L'alimentazione della centrale è normalmente assicurata dalla rete, e in caso di mancanza di energia, una batteria posta all'interno dell'involucro deve permettere il regolare funzionamento del sistema.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

Locale tecnico

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] **Controllo elementi**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale
- Dispositivo di prova

[Controllo] **Controllo funzionalità**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale
- PC interfacciato con la centrale di controllo

[Intervento] **Sostituzione elementi**
RISORSE D'USO
- Misuratore di isolamento
- Multimetro digitale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Intervento immediato

I dispositivi di controllo dell'impianto devono intervenire tempestivamente e in modo regolare.

Livello minimo delle prestazioni

Il funzionamento della centrale di controllo antincendio deve essere garantito da una fonte di energia ausiliaria che consenta ai dispositivi il loro perfetto funzionamento. L'ubicazione di sistemi integrati (ottico-acustici) o separati è stabilita in fase di progetto dal professionista, non è ammesso quindi lo spostamento dei dispositivi, se non previa autorizzazione scritta e riprogettazione del sistema.

Resistenza agenti aggressivi

La centrale di controllo antincendio installata in particolari luoghi di lavori, nei quali sono presenti in sospensione polveri o sostanze chimiche corrosive, devono essere opportunamente protette, senza tuttavia pregiudicarne o diminuire le loro prestazioni. La scelta dei dispositivi, in fase di sostituzione deve essere guidata dalla situazione ambientale

Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Cattiva segnalazione

Valutazione: anomalia grave

Cattiva segnalazione degli allarmi sul pannello a seguito di manchevolezza da parte delle spie luminose o per problemi sulla rete o sulla batteria.

Degradi generali

Degradi o sconnessioni sui morsetti e sui contatti all'interno della centrale.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Nessuno

INTERVENTI

- Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo elementi
- Controllo funzionalità

INTERVENTI

- Sostituzione elementi

2.3 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Classe di unità tecnologica: IMPIANTO ELETTRICO
Unità tecnologica: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

In mancanza dell'illuminazione ordinaria è obbligatorio disporre di un impianto di illuminazione di sicurezza; la presenza di tale tipo d'impianto permette, in caso di black-out di evitare panico tra i presenti.

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di segnalare le vie di esodo, al fine di permettere il deflusso corretto agli occupanti di un edificio o di un locale, verso luoghi ritenuti sicuri.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

Tutti i locali

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] **Controllo elementi**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

[Controllo] **Controllo funzionalità**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

[Intervento] **Sostituzione elementi**
RISORSE D'USO
- Misuratore di isolamento
- Multimetro digitale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti,pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Intervento immediato

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono intervenire tempestivamente e in modo regolare.

Livello minimo delle prestazioni

Il funzionamento deve essere garantito da una fonte di energia ausiliaria che consenta ai dispositivi il loro perfetto funzionamento anche in caso di mancanza di energia elettrica dalla sorgente ordinaria. L'ubicazione degli apparecchi è stabilita in fase di progetto dal professionista, non è ammesso quindi lo spostamento dei dispositivi, se non previa autorizzazione scritta e riprogettazione del sistema.

Resistenza agenti aggressivi

Gli apparecchi installati in particolari luoghi di lavori, nei quali sono presenti in sospensione polveri o sostanze chimiche corrosive, devono essere opportunamente protetti, senza tuttavia pregiudicarne o diminuire le loro

prestazioni. La scelta dei dispositivi, in fase di sostituzione deve essere guidata dalla situazione ambientale

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Allarmi sul pannello a bordo apparecchio illuminante identificato dalle spie luminose o per problemi sulla rete o sulla batteria.
Degradi

Valutazione: anomalia grave

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI
- Allarmi su pannello a bordo apparecchio

INTERVENTI
- Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI
- Controllo elementi
- Controllo funzionalità

INTERVENTI
- Sostituzione elementi

2.6 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC e SISTEMA EVCS

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA
Il sistema di evacuazione vocale, collegato all' impianto di rivelazione incendio, fa uso dei dispositivi altoparlanti per trasmettere annunci sonori al fine di diramare informazioni vocali per l'avvertimento delle persone in caso di emergenza, consentendo una tempestiva e ordinata evacuazione degli occupanti. Il piano di manutenzione è quello previsto dalla UNI ISO 7240-19.

2.1.1 ALTOPARLANTI

Classe di unità tecnologica: IMPIANTO ANTINCENDIO
Unità tecnologica: IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I diffusori saranno del tipo 70/100V e per essi verranno l'impiegato cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30), aventi tensione nominale di 100 V e costruiti secondo la CEI 20-105.
In caso di sostituzione, detti dispositivi dovranno essere rispondenti alla EN 54-24.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

Impianto di diffusione sonora esteso a tutta l’attività

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] **Controllo elementi**
RISORSE D'USO
- Nessuna

[Controllo] **Controllo funzionalità**
RISORSE D'USO
- Nessuna

[Intervento] **Regolazioni varie**
RISORSE D'USO
- Scala portatile/trabattello

[Intervento] **Sostituzione elementi**
RISORSE D'USO
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale
- Scala portatile/trabattello

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Intervento immediato
Le prestazioni dell’impianto di diffusione sonora dovranno garantire le prestazioni definite in progetto, richiamate dalla relazione specialistica di riferimento.

Livello minimo delle prestazioni

Il funzionamento dei rivelatori deve essere garantito da una fonte di energia ausiliaria che consenta ai dispositivi il loro perfetto funzionamento.

Livello minimo delle prestazioni
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti di funzionamento
Valutazione: anomalia grave

Tra i difetti possiamo avere:
Disfunzioni nel sistema;
Diminuzione di tensione. nella centrale che non permette il regolare funzionamento degli altoparlanti.
Guasto degli elementi di diffusione sonora

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI
- Controllo elementi (uditivo)

INTERVENTI
- Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo elementi
- Controllo funzionalità

INTERVENTI

- Sostituzione elementi

3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONI
-SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI-

3.1 FUNZIONALITA'

Intervento immediato [Rivelatori]
I rivelatori dell'impianto devono intervenire tempestivamente e in modo regolare.
Prestazioni
Le caratteristiche prestazionali dei rivelatori devono possedere marcatura CE e rispondere a tutte le norme di prodotto. L'installazione di tali dispositivi deve essere attestata con apposita Dichiarazione di Conformità alla regola dell'arte (decr. 37/08).

Intervento immediato [Centrale di controllo, rivelatori e pulsanti di allarme manuale]
I dispositivi di controllo dell'impianto devono intervenire tempestivamente e in modo regolare.

Controllo della portata dei fluidi aeraulici [Impianto estrazione fumi e calore e di immissione aria]
Attitudine ad assicurare i valori della portata dei fluidi circolanti stabilita in fase di progetto.
Prestazioni
Soddisfare le condizioni di progetto.

Controllo delle caratteristiche illuminotecniche in condizioni di emergenza [Impianto illuminazione di sicurezza]
Attitudine ad assicurare i valori delle caratteristiche di illuminamento.
Prestazioni
Soddisfare le condizioni di progetto.

3.2 RESISTENZA MECCANICA

Resistenza meccanica
Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursidi deformazioni, cedimenti e/o rotture.
Prestazioni
Gli elementi dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, colpi, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti degli stessi e garantire la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità.

3.3 RESISTENZA AL FUOCO

Resistenza al fuoco [Tamponamenti con pannelli prefabbricati]
Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione di compartimentazione.

Resistenza al fuoco
Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.
Prestazioni
I serramenti devono mantenere una resistenza al fuoco (EI) come prederminata in fase di progetto.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
-SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI-

Nel caso specifico i controlli sono anche quelli codificati nei moduli e nelle procedure del documento di gestione della sicurezza antincendio (GSA).

4.1 IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO

L'impianto di rivelazione ed allarme incendi farà riferimento alla norma UNI 11224, che descrive le procedure di controllo iniziale, la sorveglianza, il controllo periodico, la manutenzione e la verifica generale dei sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.

Le check-list di controllo che la norma UNI 11224 prevede sono contenute nelle Appendici A e B della norma stessa.

Gli interventi di manutenzione dei sistemi antincendio riportati nel seguito dovranno essere registrati all'interno del *Registro Dei Controlli Antincendio*.

4.1.1 RIVELATORI

Controllo elementi

Tipologia: Controllo a vista

Frequenza: 6 mesi

Controllare il funzionamento di tutti gli elementi presenti (emittente, ricevente ecc.), l'ispezione sarà eseguita in conformità alla UNI 9795.

Requisiti da verificare

Accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo

Posa in opera in conformità alla CEI 64-8

Controllo visivo dell'impianto

Verifica delle messa a terra dell'impianto

Ditte/persone incaricate del controllo

IMPIANTISTA ELETTRICO SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Controllo funzionalità

Tipologia: Revisione

Frequenza: 6 mesi

Verificare con prove tipo (emissione volontaria di fumo o fiamma) la funzionalità dell'impianto.

Requisiti da verificare

Verifica della rispondenza delle logiche del sistema a quanto previsto dal progetto;

In presenza di altri impianti interconnessi (protezione attiva o passiva o impianti tecnologici) verifica che le logiche del sistema siano congruenti a quanto previsto dal progetto.

Ditte/persone incaricate del controllo

IMPIANTISTA ELETTRICO SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

4.1.2 CENTRALE DI CONTROLLO

Controllo elementi

Tipologia: Ispezione a vista

Frequenza: al più settimanale

Controllare eventuali segnalazioni di allarme. Il controllo sarà remotizzato verso la centrale di gestione dell'ospedale.

Requisiti da verificare
Stato della centrale di controllo
Anomalie riscontrabili
Mancato funzionamento della centrale
Ditte/persone incaricate del controllo
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Controllo funzionalità
Tipologia: Prove con strumenti
Frequenza: 6 mesi
Controllare la funzionalità della centrale con prove periodiche.

Requisiti da verificare
Verifica del funzionamento della centrale del sistema di rilevazione fumi
Anomalie riscontrabili
Mancato funzionamento della centrale

Ditte/persone incaricate del controllo
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Verifica generale del sistema
Tipologia: Prove con strumenti
Frequenza: 10 anni (frequenza minima)
Controllare la funzionalità sistema di rivelazione ed allarme.
Dal 12° anno bisognerà effettuare: revisione in fabbrica o sostituzione con rivelatori nuovi o esecuzioni di prova reali.

Requisiti da verificare
Accertamento della disponibilità di parti di ricambio
Accertamento della invariabilità dell'impianto (in caso di modifiche sostanziali è necessario acquisire la documentazione tecnica nella nuova configurazione «as-built»)

Ditte/persone incaricate del controllo
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

4.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Controllo generale
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 mese
Verificare il tempo di intervento e l'autonomia degli apparecchi installati.

Requisiti da verificare
Funzionamento dell'impianto di emergenza
Anomalie riscontrabili
Mancato funzionamento dell'impianto

Ditte incaricate del controllo
IMPIANTISTA ELETTRICO (lettera A e G Decr.37/08)

4.1 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA EVCS

L'impianto verrà installato in apposito rack, e sarà conforme allo standard EN54, applicabile negli impianti di evacuazione a norme UNI ISO7240-19 e EN60849 ed EN 54-16 / EN 54-24.

Gli interventi di manutenzione dei sistemi antincendio riportati nel seguito dovranno essere registrati all'interno del *Registro Dei Controlli Antincendio*.

Controllo elementi

Tipologia: Controllo a vista, controllo uditivo

Frequenza: settimanale (presenza di sonorizzazione nei locali)

Controllare il funzionamento di tutti gli elementi presenti installati, l'ispezione sarà eseguita in conformità alla UNI ISO 7240-19.

Requisiti da verificare

Accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo

Controllo visivo dell'impianto e uditivo per i segnali

Ditte/persone incaricate del controllo

IMPIANTISTA ELETTRICO SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Controllo funzionalità

Tipologia: Revisione

Frequenza: mensile

Verificare con prove tipo (emissione volontaria di messaggio di allarme) la funzionalità dell'impianto.

Requisiti da verificare

Verifica della rispondenza delle logiche del sistema a quanto previsto dal progetto;

Ditte/persone incaricate del controllo

IMPIANTISTA ELETTRICO SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE
-SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI-

Nel caso specifico i controlli sono anche quelli codificati nei moduli e nelle procedure del documento di gestione della sicurezza antincendio (GSA).

5.1 IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO

Regolazioni varie [Rivelatori]
Frequenza: 6 mesi
Regolazione dei vari elementi che compongono i rivelatori in funzione delle indicazioni di progetto e dell'ambiente considerato.

Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Sostituzione elementi [Rivelatori]
Frequenza: 6 mesi
Sostituire immediatamente, in caso di guasto o degrado non accettabile, i rivelatori.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Sostituzione elementi [Centrale di controllo]
Frequenza: quando necessita
Sostituzione dei componenti della centrale.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

5.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Sostituzione delle lampade [Lampade fluorescenti e LED]
Frequenza: quando non sono più rispettate le caratteristiche prestazionali.
Previo controllo visivo o strumentale, gli interventi più frequenti sono inerenti alla sostituzione delle lampade; tuttavia, la pulizia della superficie riflettente e della lampada stessa, sono prerogative del buon rendimento dell'impianto.
Nella sostituzione degli accessori, occorre utilizzare solo prodotti raccomandati dalla casa produttrice.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA ELETTRICO (lettera A Decr.37/08)

Sostituzione delle lampade e degli elementi [Illuminazione di sicurezza]
Frequenza: quando necessita
Sostituzioni della lampada o dei componenti difettosi dell'impianto, in riferimento al loro utilizzo.
Nelle lampade autoalimentate va sostituito il pacco batterie sia in caso di esaurimento in caso di formazione di ossido o perdite, ripulendo opportunamente l'involucro e i contatti con prodotti specifici.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA ELETTRICO (lettera A Decr.37/08)

5.5 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA EVAC E SISTEMA ECVS

Regolazioni varie [altoparlanti]
Frequenza: 6 mesi

Regolazione dei vari elementi che compongono il sistema di diffusione sonora in funzione delle indicazioni di progetto e dell'ambiente considerato.

Misurazione del tempo richiesto dal s.s.e.p (Sound System for Emergency Purposes) per inoltrare i messaggi in condizione di allarme vocale in modo automatico dopo la ricezione di un segnale dal sistema di rivelazione.

Controllare che tutte le funzionalità relative all'emergenza siano disabilitate durante il funzionamento in condizioni di emergenza.

Controllare che il s.s.e.p. sia in grado di diffondere avvisi e segnali vocali in una o più zone contemporaneamente

Controllare che la capacità dell'alimentazione secondaria sia uguale o maggiore di quella calcolata come requisito.

Controllare che il guasto del collegamento tra il sistema di rivelazione dell'emergenza e il s.s.e.p. venga segnalato correttamente.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Sostituzione elementi [altoparlanti]
Frequenza: quando necessaria
Sostituire immediatamente, in caso di guasto o degrado non accettabile, gli altoparlanti.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

Sostituzione elementi [Centrale di controllo]
Frequenza: quando necessaria
Sostituzione dei componenti della centrale.

Ditte incaricate dell'intervento
IMPIANTISTA SPECIALIZZATO IN ANTINCENDIO (lettera G Decr.37/08)

6. REVISIONI DEL DOCUMENTO

Il presente piano di manutenzione dovrà essere oggetto di revisione complessiva alla consegna del progetto *as-built* da parte dell'impresa.

01	MAGGIO 2021	PROGETTO ESECUTIVO (adeguamento antincendio)	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola

Schema di contratto

Municipio: Valpolcevera	V
Quartiere: Rivarolo	5
N° progr. tav.: 26	N° tot. tav.: 26
Scala: -	Data: Maggio 2021

Tavola N°: **11 E-Gn**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	20D2 SC

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

COMUNE DI GENOVA

Cronologico n. …….. del ……..……..

Scrittura privata in forma elettronica per l'affidamento dei lavori: "Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - **SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO", VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA**

CUP B39E20000420005 - MOGE N. 20523

Tra

il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da …….. nato a …….. il giorno …….. e domiciliato presso la sede del Comune, nella qualità di ……..;

E

l'IMPRESA …….. con sede in ……., CAP …… di seguito per brevità denominata Impresa …….. o appaltatore, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Genova n. …… rappresentata da ……. nato a ……. il …….. e domiciliato presso la sede dell'Impresa nella sua qualità di ……

Si Premette

- che con determinazione dirigenziale della Direzione …… n. …….. del …….. esecutiva dal ……, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. c del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, di seguito Codice, al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo stimato a base di gara di Euro

256.684,55, di cui Euro 3.427,94 per oneri della sicurezza, comprensivi degli oneri della sicurezza COVID-19, ed Euro 31.399,02 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie: prevalente GG11 per l'importo di Euro 179.853,05 (70,07%) e OG2 per l'importo di Euro 76.831,50 (29,93%);

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico n. …… del ……..;

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione …….. n. ……., adottata il …….. il Comune ha aggiudicato l'appalto di cui trattasi all'Impresa ……., che ha offerto il ribasso percentuale del ……% (…….virgola……..per cento) sull'elenco prezzi posto a base di gara, per il conseguente importo contrattuale di Euro …….. (……../……), di cui Euro 3.427,94 per oneri della sicurezza, comprensivi degli oneri della sicurezza COVID-19, ed Euro 31.399,02 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;

- che l'Impresa …….. è in possesso di attestazione SOA n. ……/……../00 in corso di validità ed è pertanto in possesso della categoria …….. - classe …….. - necessaria per l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data ……..;

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice.

Quanto sopra premesso si conviene e stipula quanto segue.

Articolo 1. Oggetto del contratto.

1. Il Comune di Genova affida in appalto, all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'esecuzione dei lavori: **"Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO", VIA ARIOSTO, 1 - 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 d’Appalto.

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione …….. n. ……., esecutiva dal ……., che qui si intende integralmente riportata e trascritta con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, qui si allega sotto la lettera **“A”** affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L’appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal R.U.P in data ……., consentono l’immediata esecuzione dei lavori.

Articolo 3. Ammontare del contratto.

1. L’importo contrattuale, al netto dell’I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta ad Euro …….. (……./……),Euro 3.427,94 per oneri della sicurezza, comprensivi degli oneri della sicurezza COVID-19, ed Euro 31.399,02 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%.

2. Il contratto è stipulato interamente “a misura” ai sensi dell’art. 3, lettera eeeee), del Codice, 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.

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 del Procedimento, entro il termine di giorni 45 (quarantacinque) dall'avvenuta stipula del contratto d'appalto.

2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in 198 (centonovantotto) giorni naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di 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 o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (unopermille) dell'importo contrattuale corrispondente a 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 nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

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 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 7 marzo 2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato Decreto).

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposti 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 lett. a), b), c) e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal …….. nato a …… il giorno ……, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo 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 dell'anticipazione calcolata in base al valore del contratto dell'appalto.

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 90 giorni, 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 abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il ……, di cui ante.

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. e C.U.P. e il codice IPA che è **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 di inadempienza contributiva e/o 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 e ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lett. e) del Decreto.

Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo 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 d'importo superiore a cinquemila euro, la Civica Amministrazione, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio 2008.

3. Ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento è B39E20000420005 e il C.I.G. attribuito alla gara è ……..

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'istituto bancario "Banca ……..", Agenzia di …… - codice IBAN: IT……., dedicato in via esclusiva / non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

La persona titolare o delegata ad operare sul suddetto conto bancario è il ……. di cui ante, 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 al comma 3 dell'art. 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'Impresa medesima si impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., entro sette giorni, al Comune eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106 comma 13 del Codice regolamenta la cessione di crediti già maturati. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

Art. 10. Ultimazione 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 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 Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Articolo 11. Regolare esecuzione e collaudo, 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 dall'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 e 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:

a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;

b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;

c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;

d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;

e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;

g) 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;

h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;

j) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010;

k) in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;

i) in caso di 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 o di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

l) qualora in sede di esecuzione si riscontri la presenza di "attività sensibili", inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, 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 cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 (I. Trasporto di materiali a discarica per conto terzi; II. Trasporto anche transfrontaliero per smaltimenti di rifiuti per conto terzi; III. Estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; IV. Confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzi e di bitume; V. Noli a freddo di macchinari; VI Fornitura di ferro lavorato; VII. Noli a caldo; VIII. Autotrasporto per conto terzi; IX. Guardiania ai cantieri).

2. 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.

3. 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 collaudo ovvero CRE, 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.

Articolo 14. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'appaltatore 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. Augusto Mario Isola, progettista esterno incaricato dalla C.A., datato marzo 2021, del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo.

2. I piani di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente capoverso, il piano operativo 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 preva-

lente: …….. e i lavori appartenenti alle categorie ……..

Articolo 16. Garanzia fideiussioria a titolo di cauzione definitiva

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'impresa ……. ha prestato apposita garanzia fidejussoria (cauzione definitiva) mediante polizza fidejussoria rilasciata dalla Compagnia "……." numero …… Agenzia …….. - emessa in data …….. per l'importo di Euro …….. ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93 comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato.

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 dell'art. 30 del Capitolato Speciale d'Appalto, l'appaltatore ha stipulato polizza assicurativa 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 …….. (……./00) *[pari all'importo contrattuale]* e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 1.000.000,00 (unmilione/00).

Detta polizza è stata emessa in applicazione dello schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12 marzo 2004 n. 123. Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni di cui all'art.

2, lettere c) ed e), articolo 10, lettere a) e c) del suddetto schema 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.

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: a) il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e il D.P.R. n. 207/2010 per quanto ancora vigente al momento dell'invito; b) tutti gli elaborati progettuali elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto; c) i piani di sicurezza previsti dall'art. 14 del presente contratto; d) le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara.

Articolo 19. Elezione di domicilio

1. Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso la propria sede sociale.

Articolo 20. Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).

1. Il Comune di Genova, in qualità di titolare del trattamento dati (con sede in Genova Via Garibaldi 9 - tel. 010/557111; e-mail urpgenova@comune.genova.it, PEC comunegenova@postemailcertificata.it), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, e per le finalpreviste dal regolamento (UE) n. 679/2016, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, ricerca storica e analisi a scopi statistici.

Articolo 21 Clausola anti pantouflage - La Società non si trova nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. 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 della medesima Società;

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 ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara sono a carico dell'Impresa …….. che, come sopra costituita, 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. Imposta di bollo assolta in modo virtuale.

4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

5. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

Gli effetti della presente scrittura privata, composta di ……. pagine, stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata inviata dalla Stazione Unica Appaltante Settore Lavori.

Per il Comune di Genova arch. / ing. …… *sottoscrizione digitale*

Per l'Impresa …….. Sig. …….. *sottoscrizione digitale*

00	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.:

N° tot. tav.:

Oggetto della tavola

RELAZIONE DI CALCOLO

Scala:

Data: Maggio 2021

Livello Progettazione	ESECUTIVO	STRUTTURALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	

Tavola N°

R01
E-St

COMUNE DI GENOVA

Scuola Primaria e Scuola di Infanzia L. ARIOSTO

VIA L. ARIOSTO, 1 – GENOVA

Adeguamento Normativo per il conseguimento della certificazione antincendio

Progetto ESECUTIVO (n. 05.22.H)

Relazione di Calcolo

Genova, ***Maggio 2021***

Progetto n. MOGE **20523**

Comune di Genova | Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva|
Settore Strutture Impianti | Via di Francia, 3 piano 7 | 16149 Genova |
Tel.0105573620 / 5573621 | direzioneprogettazione@comune.genova.it |
www.comune.genova.it

Sommario

RELAZIONE DI CALCOLO 3

1. OGGETTO 3
2. PREMESSA 3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3
4. COMBINAZIONI DELLE AZIONI 4
5. LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA 6
6. PROPRIETÀ DEI MATERIALI 6
   - 6.1. Materiali Esistenti 6
   - 6.2. Materiali Nuovi 8
7. ANALISI DEI CARICHI 9
   - 7.1. Carichi accidentali di piano 9
   - 7.2. Carico dovuto agli elementi divisori 9
8. INTERVENTI STRUTTURALI LOCALI 10
   - 8.1 APERTURA DI VANO PORTA IN PARETE NON PORTANTE IN LATERIZIO – P. TERRA 11
   - 8.2 AMPLIAMENTO VANI PORTA IN PAR. PORTANTE - ARCHITRAVE IN PROFILATO CARP. METALL. – P. 1/ P.2 14
9. REALIZZAZIONE DI BUSSOLE FILTRO – P. 1/ P.2 E SEMINTERRATO 20

RELAZIONE DI CALCOLO

1. Oggetto

Obiettivo della presente progettazione di livello esecutivo, redatta in conformità al vigente Codice degli appalti D.lgs. 50/2016 nonché alle Norme Tecniche per le Costruzioni, è quello di individuare le soluzioni strutturali più consone, mediante schemi e modelli di calcolo anche parziali, utili a dimensionare correttamente gli interventi propedeutici alle opere edilizie a realizzarsi ai fini dell'adeguamento alle norme in materia di prevenzione incendi.

Saranno, nel seguito, definiti i criteri di verifica da adottare per soddisfare i requisiti di sicurezza previsti dalla Normativa Tecnica vigente in relazione agli interventi strutturali sul patrimonio esistente.

Si rimanda alla successiva fase di livello esecutivo, una più articolata definizione progettuale relativa agli elementi strutturali nel suo insieme.

Gli interventi strutturali oggetto di progettazione si riferiscono alla tipologia di "Interventi strutturali Locali", così come definiti dalle N.T.C. al par. 8.4.1.

Con l'attuale livello di approfondimento, si intende sviluppare la soluzione progettuale consistente nelle seguenti opere di natura strutturali, con effetti contenuti e localizzati, in relazione agli organismi in cui risultano inseriti:

1. Apertura di vano porta in parete non portante, a piano terra, mediante inserimento di architrave prefabbricata in c.a. – si veda tav. D-St01;
2. N.2 interventi di ampliamento di varco murario esistente, in parete portante, mediante inserimento di architrave, costituita da doppio profilato metallico HEA200, a piano primo e piano secondo – si veda tav. D-St02;

2. Premessa

Nella presente relazione di calcolo si illustra il dimensionamento e le relative verifiche degli elementi strutturali necessari a mettere in opera gli interventi edilizi volti a realizzare l'adeguamento alle norme in materia di prevenzione incendi. Per maggiori dettagli sull'insieme degli interventi edilizi previsti si veda la Relazione tecnica generale allegata al presente progetto.

Gli elementi sono stati calcolati sia manualmente che mediante l'utilizzo di software di calcolo, coerentemente con la normativa vigente D.M. 17/01/2018 recante l'Aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018). Il metodo di verifica adottato è quello degli Stati Limite.

3. Normativa di riferimento

Si riporta di seguito un elenco esaustivo delle normative di riferimento utilizzate nel presente progetto:

- D.M. 17/01/2018 Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".
- Circolare esplicativa n°7 21/01/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018".

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 09 febbraio 2011 (Supplemento Ordinario n. 54 della G.U. 47 del 26/02/2011) "Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008. "
- Delibera Giunta Regionale n°606 del 21/06/2010 "Orientamenti interpretativi in merito ad interventi locali o di riparazione in edifici esistenti".

4. Combinazioni delle azioni

Nelle analisi sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:
$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:
$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$. [2.5.7]

Sono stati impiegati i seguenti coefficienti parziali di sicurezza applicati ai carichi permanenti, ai permanenti non strutturali ad ai variabili.

Tab. 2.6.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU*

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali G_2[1]	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

[1] Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Per le verifiche agli Stati Limite sono stati impiegati i seguenti valori dei coefficienti di combinazione:

Tab. 2.5.I – *Valori dei coefficienti di combinazione*

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

5. Livello di conoscenza e fattore di confidenza

È stata eseguita una campagna di indagini, come prescritto dalle NTC2018 e dalla Circolare esplicativa del 2019, per la conoscenza della costruzione in muratura su cui si interviene strutturalmente.

In particolare sono stati esaminati i seguenti aspetti:

1. Geometria (Rilievo tipologia muratura, tipologia ed orditura solai. Rilievo eventuale quadro fessurativo e deformativo). Le informazioni sono state ricavate sia attraverso l'analisi del rilievo geometrico e architettonico fornito che mediante rilievi visivi strumentali diretti.
2. Dettagli costruttivi: sono state eseguite *verifiche in situ limitate* sia mediante scopriture di intonaco, utili ad individuare la tipologia della muratura, le sue caratteristiche costruttive e la qualità dei collegamenti, sia mediante stonacatura di porzioni di intonaco in prossimità delle solette in c.a. al fine di conoscere tipologia ed orditura dei solai.
3. Proprietà dei materiali: sono state effettuate *indagini limitate alla sola zona di intervento* basate su esami visivi della superficie muraria e facendo considerazioni sulle pratiche costruttive dell'epoca.

Conclusioni

Il livello di conoscenza in funzione delle informazioni disponibili e su quelle ricavate con rilievi ed indagini limitate in situ con riferimento alla porzione di struttura su cui si interviene è **LC1**, a cui consegue un fattore di confidenza (moltiplicatore amplificativo del fattore di riduzione delle caratteristiche meccaniche dei materiali) pari a **1,35**.

6. Proprietà dei materiali

6.1. Materiali Esistenti

Muratura portante

In base ai rilievi visivi (saggi murari) è stato possibile classificare le murature portanti delle pareti oggetto di intervento come "muratura in mattoni pieni e malta di calce" (Rif. Tabella C8.5.I della Circolare 21/01/2019 n. 7).

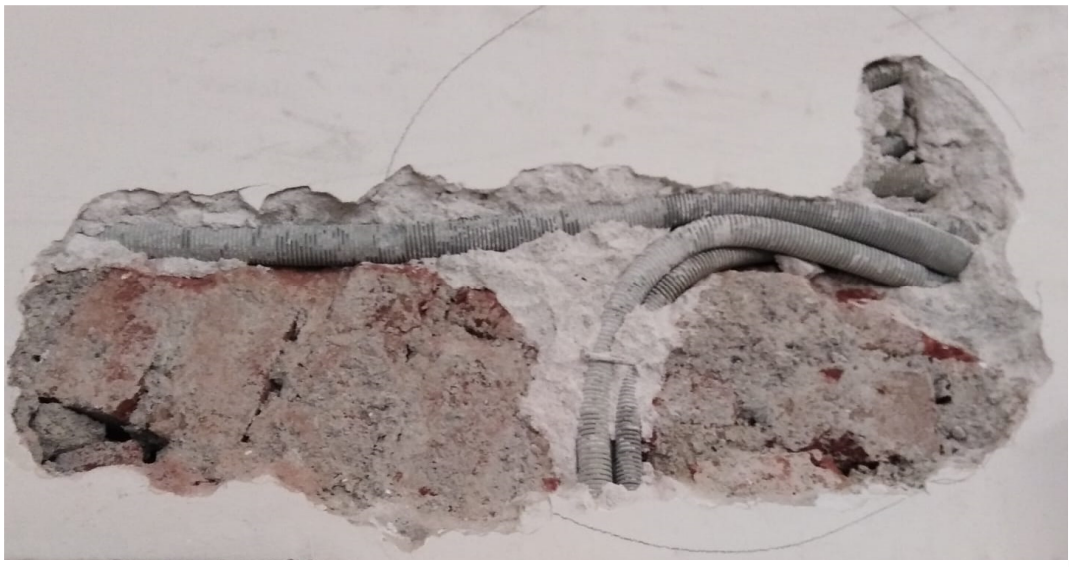


Figura 1 - Saggio in parete muraria

Tabella C8.5.I -*Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a:* **f** *= resistenza media a compressione,* τ_0 *= resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),* f_{v0} *= resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3),* **E** *= valore medio del modulo di elasticità normale,* **G** *= valore medio del modulo di elasticità tangenziale,* **w** *= peso specifico medio.*

Tipologia di muratura	f (N/mm²)	τ_0 (N/mm²)	f_{v0} (N/mm²)	E (N/mm²)	G (N/mm²)	w (kN/m³)
	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 squadrati	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

(*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(**) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione fpuò essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NTC.

(***) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

In **LC1**, per i valori caratteristici di resistenza della muratura da impiegare nelle verifiche e dei moduli di elasticità normale e tangenziale si assumono i valori inferiori degli intervalli riportati nella tabella soprastante (§C8.5.4.1 della Circolare 21/01/2019 n.7).

In LC1, le caratteristiche adottate risultano quindi essere:

La resistenza caratteristica della muratura a compressione: f_m = 26,0 daN/cm^2

La resistenza caratteristica della muratura a taglio: τ_0 = 0,5 daN/cm^2

Il modulo elasticità normale secante vale: E = 1200 N/mm^2

Il modulo elasticità tangenziale secante vale: G = 400 N/mm^2

Calcestruzzo soletta (solai ai piani)

Al fine delle verifiche di resistenza, non sono state eseguite carote a schiacciamento, tuttavia ai fini cautelativi, si è deciso di impiegare la classe di cls strutturale più bassa prevista dalle NTC vigenti, ovvero la C16/20, che prevede un Rck pari a 200 daN/cm^2

Acciaio per c.a. soletta (solai ai piani)

In base ai rilievi effettuati, ecco il passo dell'armatura costituente la soletta:

Disposizioni barre	Diametro	Interasse	Copriferro medio
Dir. X	12 mm	200 mm	40 mm
Dir. Y	12 mm	200 mm	25 mm

Al fine delle verifiche di resistenza, pur senza aver eseguito una specifica prove di trazione prelevando una barra in situ, di seguito si riporta, l'ipotesi sulla presunta tipologia di acciaio impiegato secondo considerazioni sulle pratiche costruttive dei primi anni del '900.

Si ipotizza possa essere stato utilizzato un tipo d'acciaio per barre d'armatura paragonato ad un AQ42 liscio (ferro utilizzato nelle costruzioni anni '30-'40).

Secondo studi statistici presentati al Congresso ANIDIS 2001 da Verderame-Stella-Cosenza, l'acciaio **AQ42** ha le seguenti proprietà meccaniche:

Tabella 1. Caratteristiche degli acciai Aq.42.

numero prove: 729	f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]	f_u/f_y	$A_{10\phi}$
valore medio	325.4	467.1	1.440	28.81%
valore massimo	397.4	499.9	1.812	39.16%
valore minimo	265.0	420.1	1.096	20.00%
scarto quadratico medio	23.165	21.718	0.086	0.031
C. O. V.	0.071	0.047	0.060	0.107
indice di asimmetria	0.237	-0.342	0.311	-0.417
indice di curtosi	3.015	2.008	3.941	3.365

Di questi elencati in tabella, a vantaggio di sicurezza, si considereranno i valori minimi:

f_y = 265 MPa

f_u = 420 MPa

6.2. Materiali Nuovi

I nuovi materiali impiegati nei vari interventi locali progettati sono stati scelti in funzione del principio di conservazione, compatibilità e reversibilità degli interventi. Essi sono:

- acciaio tipo S275J o S235J per le strutture metalliche;
- acciaio classe 8.8 per bulloni/dadi/barre di ancoraggio;
- acciaio B450C per armatura da c.a.;
- calcestruzzo C25/30 XC3 S4/5 per ripristini strutturali;
- malta M10 per ripristini strutturali;
- malta per ricostruzione volumetrica – classe R4 per usi strutturali
- mattoni pieni per i ripristini murari conformi al DM 17/01/2018
- blocchi in cls aerato e autoclavato per realizzazione di murature interne e architravi (vedi nuove bussole) tipo Y-Pro Ytong dotati di marcatura CE e conformi a UNI771-4; vengono posati mediante la tecnologia a giunto sottile che permette di realizzare pareti perfettamente planari. Un notevole vantaggio delle pareti in calcestruzzo cellulare è rappresentato dalla possibilità di realizzare facilmente tracce impiantistiche nelle pareti senza danneggiarla o compromettere le sue caratteristiche. Inoltre il materiale è classificato in Euroclasse A1 e ha notevoli caratteristiche di resistenza al fuoco (EI 180 a partire dallo spessore 10 cm) che lo rende adatto per la realizzazione di compartimentazioni al fuoco. Le tramezze Ytong risultano certificate al fuoco in conformità al Fascicolo Tecnico anche senza intonaco/rasatura.

7. Analisi dei carichi

7.1. Carichi accidentali di piano

Tab. 3.1.II - *Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni*

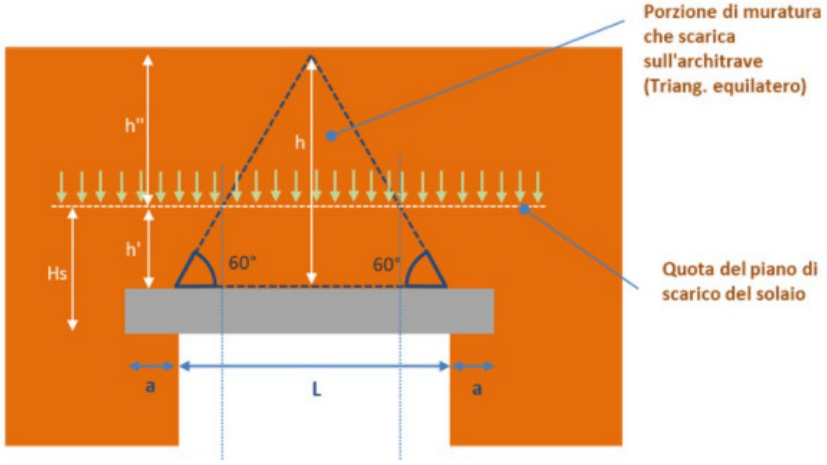
Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
	Ambienti ad uso residenziale			
A	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
	Uffici			
B	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
C	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

7.2. Carico dovuto agli elementi divisori

guata ripartizione del carico. Il carico uniformemente distribuito g_2 potrà essere correlato al peso proprio per unità di lunghezza G_2 delle partizioni nel modo seguente:

- per elementi divisori con $G_2 \leq 1{,}00$ kN/m : $g_2 = 0{,}40$ kN/m²;
- per elementi divisori con $1{,}00 < G_2 \leq 2{,}00$ kN/m : $g_2 = 0{,}80$ kN/m²;
- per elementi divisori con $2{,}00 < G_2 \leq 3{,}00$ kN/m : $g_2 = 1{,}20$ kN/m²;
- per elementi divisori con $3{,}00 < G_2 \leq 4{,}00$ kN/m : $g_2 = 1{,}60$ kN/m²;
- per elementi divisori con $4{,}00 < G_2 \leq 5{,}00$ kN/m : $g_2 = 2{,}00$ kN/m².

Gli elementi divisori interni con peso proprio maggiore di 5,00 kN/m devono essere considerati in fase di progettazione, tenendo conto del loro effetti



8. INTERVENTI STRUTTURALI LOCALI

I principali interventi strutturali oggetto di intervento sono, in seguito elencati:

1. Apertura di vano porta in parete non portante, a piano terra, mediante inserimento di architrave prefabbricata in c.a. – si veda tav. D-St01;
2. N.2 interventi di ampliamento di varco murario esistente, in parete portante, mediante inserimento di architrave, costituita da doppio profilato metallico HEA200, a piano primo e piano secondo – si veda tav. D-St02;

Gli interventi necessari ricadono in quelli descritti al par. 8.4.1 "Riparazione o intervento locale" delle NTC2018 ed interessano singoli elementi senza peggiorare le condizioni di sicurezza esistenti.

"NTC2018 - 8.4.1 RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE

Si riporta estratto delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018: "*Gli interventi di questo tipo riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura. Essi non debbono cambiare significativamente il comportamento globale della costruzione e sono volti a conseguire una o più delle seguenti finalità:*

- ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno e/o variante, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate;
- modificare un elemento o una porzione limitata della struttura.

Il progetto e la valutazione della sicurezza potranno essere riferiti alle sole parti e/o elementi interessati, documentando le carenze strutturali riscontrate e dimostrando che, rispetto alla configurazione precedente al danno, al degrado o alla variante, non vengano prodotte sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi non comportino una riduzione dei livelli di sicurezza preesistenti."

e al par. della Circolare esplicativa del 2019 - C8.4.1 "Riparazione o interventi locali":

"*C8.4.1 RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE*
Ricadono in questa categoria gli interventi che non alterano significativamente il comportamento globale della costruzione; l'obiettivo sulla base del quale è valutata l'ammissibilità dell'intervento è un aumento della sicurezza di almeno una porzione della costruzione, ovvero, nel caso di danni subiti, o della variante o modificazione dello stato dei luoghi quello del mantenimento o dell'incremento dell'originaria efficacia strutturale della porzione danneggiata.
In tale categoria rientrano gli interventi di ripristino, rinforzo o sostituzione di elementi strutturali o di parti di essi non adeguati alla funzione che devono svolgere (ad esempio travi, architravi, coperture, impalcati o porzioni di impalcato, pilastri, pannelli murari). In particolare gli interventi di rinforzo devono privilegiare lo sviluppo di meccanismi duttili o comunque migliorare la duttilità locale, così da favorire lo sviluppo della duttilità di insieme della struttura."

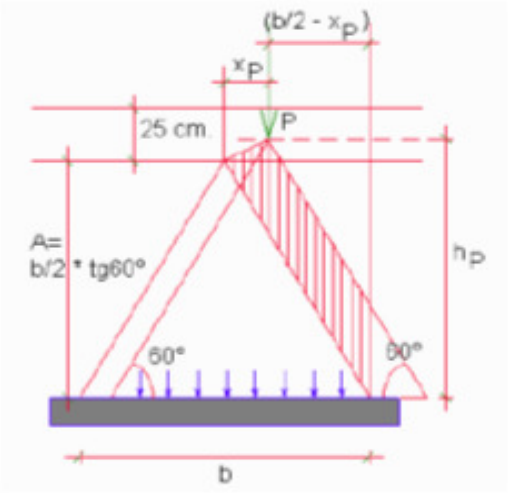
Si dettagliano nel seguito le varie tipologie di interventi strutturali.

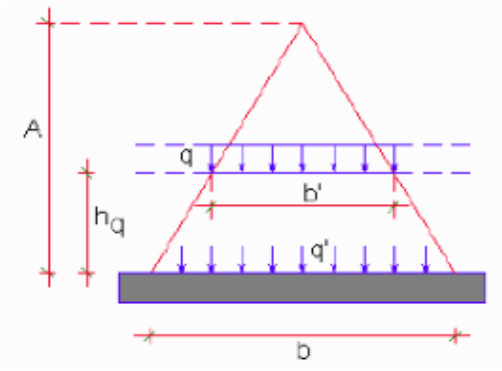
8.1 Apertura di vano porta in parete non portante in laterizio – p. terra

CALCOLO DELL'ARCHITRAVE PREFABBRICATA SU MURATURA ESISTENTE

Ip. di base

Per valutare i carichi agenti sull'architrave vengono seguite le indicazioni della norma DIN 1053 (dicembre 1952). Sostanzialmente il problema viene semplificato ipotizzando che sopra di esso si generi una sorta di effetto arco. Si considera il peso della porzione di muratura inclusa in un triangolo equilatero superiormente all'architrave avente per lato la luce dell'architrave stesso. I carichi uniformemente distribuiti, al di sopra del triangolo di carico, dovuti ad eventuali solai sono trascurati nel calcolo dell'architrave, mentre i carichi dei solai che agiscono all'interno del triangolo di carico si considerano solo per il tratto intercettato dal triangolo di carico. Se entro la luce della trave agiscono carichi concentrati essi dovranno essere considerati ammettendo una distribuzione del carico a 60°, anche se il loro punto d'applicazione è al di fuori del triangolo di carico.





ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULL'ARCHITRAVE

Luce netta dell'architrave:	L =	1350	[mm]
Luce di calcolo dell'architrave:	b = 1,185 * L =	1600	[mm]
Altezza del triangolo di carico:	A =	1385	[mm]
Spessore della muratura sopra l'architrave:	t =	250	[mm]
Distanza del solaio sovrastante rispetto all'architrave:	hq =	2030	[mm]
Larghezza di scarico del solaio	b' =	0	[mm]
Carichi permanenti strutturali agenti sul solaio:	G_1 =	3.00	[kN/m^2]
Carichi permanenti non strutturali agenti sul solaio:	G_2 =	1.50	[kN/m^2]
Carichi accidentali agenti sul solaio:	$Q_{k,folla}$ =	3.00	[kN/m^2]
Luce totale del solaio:	L,sol=	1000	[mm]
Interasse	i = L ,sol/ 2 =	1000	[mm]
Carico distribuito	Fd = i * (γg1 * G1k + γg2 * G2k + γq * Qk,folla) =	10.35	[kN/m]

Carico trasmesso dal solaio sull'architrave:	$F_d * b' / b =$	0.00	[kN/m]
Carico trasmesso dalla muratura:	$F_m = \gamma_{g1} * w * t * A =$	3.15	[kN/m]
Peso specifico muratura in laterizio	w =	700	[daN/m^3]

CARATTERISTICHE DELL'ARCHITRAVE IN ACCIAIO

	ARCHITRAVE PREFABBRICATA	**LATERIZIO**	
Tipo di profilato			
Numero di profili	n	2	
Altezza della sezione trasversale	h	120.00	[mm]
Larghezza della sezione trasversale	b	120.00	[mm]
Peso a metro lineare	p =	0.36	[kN/m]
CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI			
Cls C25/30			
ε (c2)		0.002	
ε (cu)		0.0035	
Valore di snervamento dell'acciaio	fcd	14.17	[MPa]
Tipo di acciaio B450C			
Valore di snervamento dell'acciaio		391.3	
ε (su)		0.0675	
		1 ferri fi8 - sup. e inf.	

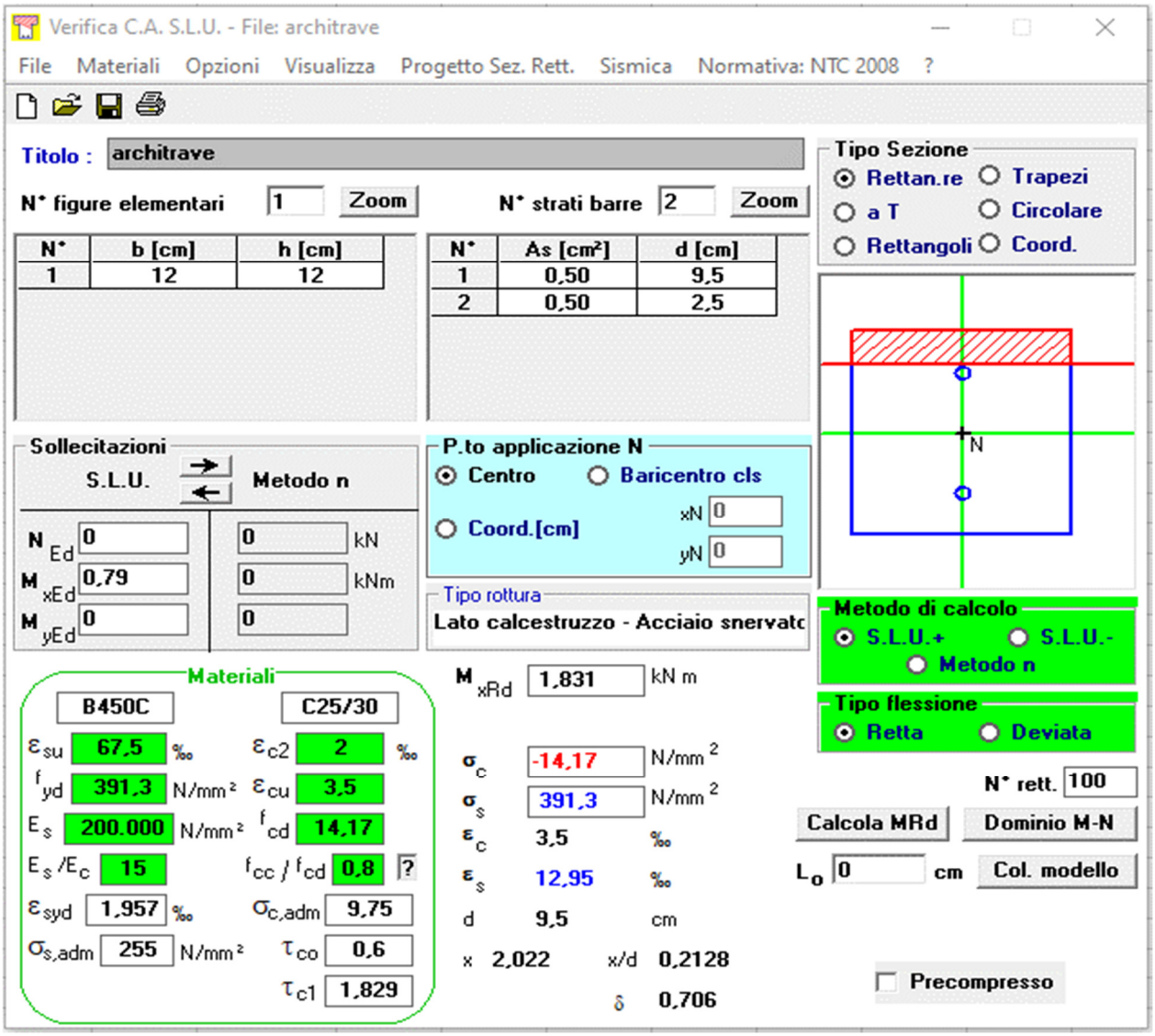
SOLLECITAZIONI

Per il calcolo delle sollecitazioni massime, l'architrave viene assimilato ad una trave semplicemente appoggiata caricata da un carico uniformemente distribuito, dato dalla somma del carico dovuto al solaio e quello dovuto al peso proprio del profilo utilizzato, e da un carico triangolare dovuto al peso proprio della muratura sovrastante.

VERIFICA A TAGLIO SENZA ARMATURE LONG.

fck	250	
b	120	
d (mm)	95	
k calc	2,45	
k	2,00	
v min	0,49	
ρ1 calc	0,0069	
ρ1	0,0069	
VRd1	708	
VRd2	564	
ρ1 calc		0,0069
ρ1		0,0069
VRd1		708
VRd2		564

$M_{max}' = F_d * b^2 / 8 + p * b^2 / 8 + F_m * b^2 / 12 =$	0.79	[kNm]
$V_{max}' = F_d * b / 2 + p * b / 2 + F_m * b / 4 =$	1.55	[kN]



VERIFICA DI RESISTENZA

Numero di profili utilizzati per l'architrave:	$n =$	2	
Momento flettente SLU:	$M_{max} = M'_{max} / n =$	0.39	[kN m]
Taglio SLU:	$V_{max} = V'_{max} / n =$	0.77	[kN]
Verifica a flessione monoassiale (NTC .....)			
Momento resistente del singolo profilo:	$M_{Rd} =$	1.83	[kN m]
Momento resistente dell'architrave completo:	$M_{Rd} =$	3.66	[kN m]
Verifica a flessione:	$M_{Ed} / M_{Rd} =$	0.215	< 1
Verifica a taglio (NTC .....)			
La resistenza di calcolo a taglio del singolo profilo vale:	$V_{Rd} =$	7.08	[kN]

La resistenza di calcolo a taglio dell'architrave vale:	V_{Rd} =	14.16	[kN]
Verifica a taglio:	**V_{Ed} / $V_{c,Rd}$ =**	**0.109**	**< 1**

VERIFICA DI DEFORMABILITA' DELL'ARCHITRAVE

Carico: peso proprio muratura	$F_m = w * A * t$ =	2.42	[N/mm]
Carico: solaio	$F_d = (G_{1k} + G_{2k} + Q_k) * i$ =	7.50	[N/mm]
Mom inerzia della sezione	J =	2073600000	mm^4
Calcolo della freccia elastica architrave	$f_m = b^4 / nEJ * (5 * F_d / 384 + F_m / 120)$ =	0.04	[mm]
limite freccia	L / 500 =	2.7	[mm]
Modulo elastico cls	E =	14000	[MPa]
Verifica freccia	**fm < L / 500**	**Verificato!!!**	

8.2 Ampliamento vani porta in par. portante - architrave in profilato carp. metall. – p. 1/ p.2

Ip. di base (si veda par.1)

ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULL'ARCHITRAVE

Luce netta dell'architrave:	L =	1750	[mm]
Luce di calcolo dell'architrave:	b = 1,05 * L =	1837.5	[mm]
Altezza del triangolo di carico:	A =	1591	[mm]
Spessore della muratura sopra l'architrave:	t =	450	[mm]
Distanza del solaio sovrastante rispetto all'architrave:	hq =	1840	[mm]
Larghezza di scarico del solaio	b' =	287	[mm]
Carichi permanenti strutturali agenti sul solaio:	G_1 =	3.75	[kN/m^2]
Carichi permanenti non strutturali agenti sul solaio:	G_2 =	1.80	[kN/m^2]
Carichi accidentali agenti sul solaio:	$Q_{k,folla}$ =	5.00	[kN/m^2]
Luce totale del solaio:	L,sol=	5380	[mm]
Interasse	i = L ,sol/ 2 =	2690	[mm]
Carico distribuito	Fd = i * (γg1 * G1k + γg2 * G2k + γq * Qk,folla) =	40.55	[kN/m]
Carico trasmesso dal solaio sull'architrave:	F_d * b' / b =	6.34	[kN/m]
Carico trasmesso dalla muratura:	$F_m = \gamma_{g1} * w * t * A$ =	16.76	[kN/m]
Peso specifico della muratura	w =	18	[kN/m^3]

CARATTERISTICHE DELL'ARCHITRAVE IN ACCIAIO

Tipo di profilato	**HEA 220**	**S235 JR**	
Numero di profili	n	2	
Altezza della sezione trasversale	h	210.00	[mm]
Larghezza della sezione trasversale	b	220.00	[mm]
Spessore dell'anima	t_w =	7.00	[mm]
Spessore delle ali	t_f =	11.00	[mm]

Raggio di raccordo	r =	18.00	[mm]
CARATTERISTICHE MECCANICHE			
Altezza tra le ali	h_{i} =	188.00	[mm]
Area della sezione trasversale	A =	64.3	[cm^2]
Area della sezione resistente a taglio agente lungo z	A_{vz} =	20.67	[cm^2]
Area della sezione resistente a taglio agente lungo y	A_{vy} =	48.40	[cm^2]
Momento d'inerzia attorno all'asse forte	I_{yy} =	5410	[cm^4]
Momento d'inerzia attorno all'asse debole	I_{zz} =	1955	[cm^4]
Modulo di resistenza elastico attorno all'asse forte	$W_{el,yy}$ =	515.2	[cm^3]
Modulo di resistenza elastico attorno all'asse debole	$W_{el,zz}$ =	177.7	[cm^3]
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse forte	$W_{pl,yy}$ =	568.5	[cm^3]
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse debole	$W_{pl,zz}$ =	270.6	[cm^3]
Momento statico asse baricentrico	S_y =	284.2	[cm^3]
Peso a metro lineare	p =	0.51	[kN/m]
CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE			
Valore di snervamento dell'acciaio	f_y =	235	[MPa]
Tipo di acciaio		S235 JR	
Coefficiente ε	ε =	1.00	[-]
Classificazione dell'anima			
Altezza dell'anima depurata dei raccordi	c =	152.00	[mm]
Spessore dell'anima	t_w =	7.00	[mm]
Rapporto tra altezza e spessore	c/t_w =	21.71	[-]
Classificazione dell'anima per flessione		CLASSE 1	
Classificazione delle ali			
Semi larghezza delle ali depurata dei raccordi	c =	88.5	[mm]
Spessore delle ali	t_f =	11.00	[mm]
Rapporto tra semi larghezza e spessore	c/t_f =	8.05	[-]
Classificazione delle ali per flessione		CLASSE 1	

SOLLECITAZIONI

Per il calcolo delle sollecitazioni massime, l'architrave viene assimilato ad una trave semplicemente appoggiata caricata da un carico uniformemente distribuito, dato dalla somma del carico dovuto al solaio e quello dovuto al peso proprio del profilo utilizzato, e da un carico triangolare dovuto al peso proprio della muratura sovrastante.

$$M_{max}' = F_d * b^2 / 8 + p * b^2 / 8 + F_m * b^2 / 12 = \quad 7.67 \quad [kNm]$$

$$V_{max}' = F_d * b / 2 + p * b / 2 + F_m * b / 4 = \quad 14.12 \quad [kN]$$

VERIFICA DI RESISTENZA

Numero di profili utilizzati per l'architrave:	n =	2	
Momento flettente SLU:	$M_{max} = M'_{max} / n$ =	3.83	[kN m]
Taglio SLU:	$V_{max} = V'_{max} / n$ =	7.06	[kN]

Verifica a flessione monoassiale (NTC 4.2.4.1.2)

Resistenza di calcolo a flessione retta classe 1-2:	$M_{c,Rd} = W_{pl} * f_{yk} / \gamma_{M0}$		
Resistenza di calcolo a flessione retta classe 3:	$M_{c,Rd} = W_{el,min} * f_{yk} / \gamma_{M0}$		
Momento resistente del singolo profilo:	$M_{c,Rd}$ =	127.23	[kN m]
Momento resistente dell'architrave completo:	$M_{c,Rd}$ =	254.45	[kN m]
Verifica a flessione:	**$M_{Ed} / M_{c,Rd}$ =**	**0.030**	**< 1**

Verifica a taglio (NTC 4.2.4.1.2)

La resistenza di calcolo a taglio del singolo profilo vale:	$V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / \gamma_{M0} / (3^{0,5})$ =	267.11	[kN]
La resistenza di calcolo a taglio dell'architrave vale:	$V_{c,Rd}$ =	534.21	[kN]
Verifica a taglio:	**$V_{Ed} / V_{c,Rd}$ =**	**0.026**	**< 1**

VERIFICA DI DEFORMABILITA' DELL'ARCHITRAVE

Carico: peso proprio muratura	$F_m = w * A * t$ =	12.89	[kN/m]
Carico: solaio	$F_d = (G_{1k} + G_{2k} + Q_k) * i$ =	28.3795	[kN/m]
Calcolo della freccia elastica architrave	$f_m = b^4 / nEJ * (5 * F_d / 384 + F_m / 120)$ =	0.24	[mm]
limite freccia	L / 500 =	3.675	[mm]
Modulo elastico acciaio	E =	210000	[MPa]
Verifica freccia	**fm < L / 500**	**ver. OK**	

VARIAZIONE IN TERMINI DI RESISTENZA E RIGIDEZZA (PIANO 1°)

L'apertura di un vano in una parete muraria accompagnata da opportuni rinforzi è previsto, come 'intervento locale', nella Circolare n. 617/CSLLPP del 2/2/2009 al punto C8.4.3.

Le verifiche possono essere eseguite limitandosi a valutazioni numeriche relative alla sola parete interessata dall'intervento solo a condizione che si dimostri che la rigidezza dell'elemento variato non cambi significativamente e che la resistenza non peggiori ai fini del comportamento rispetto alle azioni orizzontali.

Una variazione significativa della rigidezza delle pareti muterebbe il comportamento globale della struttura e pertanto non risulterebbe sufficiente la verifica locale.

La verifica risulta positiva quando la resistenza alle forze orizzontali V post-operam risultano maggiori o uguali a quelle ante-operam, con variazioni di rigidezza non sostanziali (+/- 15.00%).

Nel caso di muratura non armata in cui la rottura del pannello è di tipo fragile e caratterizzata da lesioni diagonali a 45° l'azione tagliante ultima è determinabile, come specificato nella Circolare n. 7 / 2019 CSLLPP al punto C8.7.1.16, con la seguente relazione:

$V_t = (L T f_{td} / b) (1 + \sigma o / f_{td})^{1/2}$

dove i simboli hanno il seguente significato:

L lunghezza del pannello murario

T spessore del pannello murario

f_{td} esistenza di calcolo a trazione per fessurazione diagonale della muratura = 1,5 τo

σo tensione normale media riferita all'area totale della base del setto

b coefficiente correttivo legato alla distribuzione degli sforzi 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

La rigidezza del singolo pannello murario K viene valutata con la seguente relazione:

$K = 1 / (H^3 / n E J + 1.2 H / G A)$

dove i simboli hanno il seguente significato:

E, G moduli di elasticità normale e tangenziale della muratura

J momento di inerzia del maschio murario = $T L^3 / 12$

n coefficiente relativo al grado di vincolo offerto dal traverso superiore.

In questo caso n = 12 (presenza di cordolo rigido => schema incastro scorrevole).

A area del maschio murario = T L

H altezza deformabile = altezza del piano (parete senza fasce murarie rigide)

La rigidezza complessiva risulterà dalla sommatoria dei contributi dei singoli maschi murari che formano la parete.

La resistenza ultima a taglio verrà calcolate in base alla curva caratteristica del diagramma V-δ

CARICHI

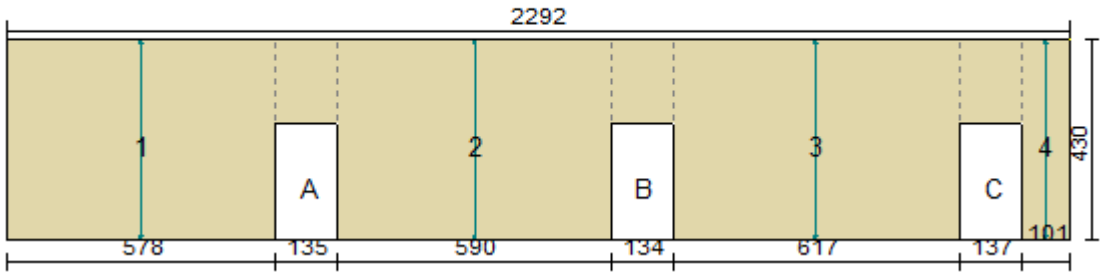
In sommità della parete sono applicati i seguenti carichi distribuiti:

Carico permanente Gk = 1532.0 daN/m

Carico variabile Qk = 1104.0 daN/m

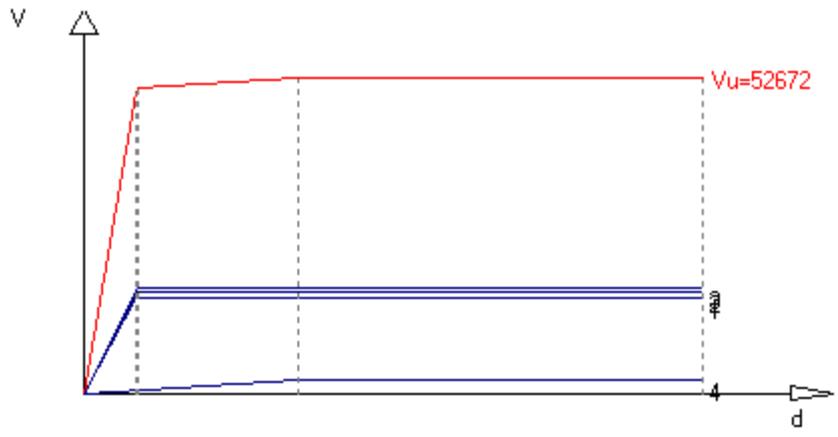
Per la determinazione della tensione media verticale, verranno inoltre considerati i contributi dovuti al peso proprio di metà maschio murario e delle semifascie superiori gravanti sul maschio stesso.

Ante-operam



T (sp. parete) = 45.00 cm

Curva caratteristica ante-operam:

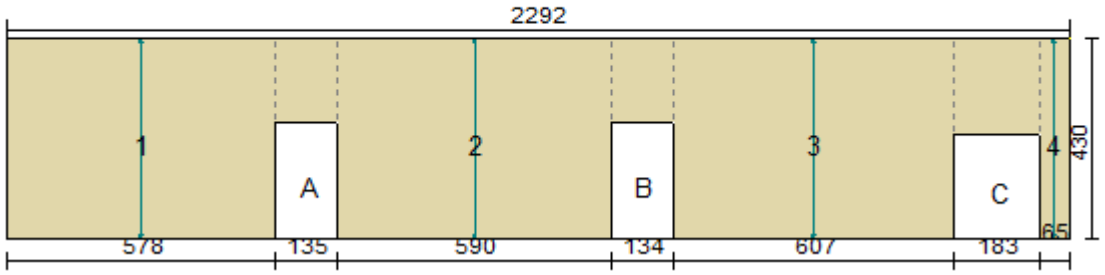


Rigidezza complessiva della parete: Ksa = 343497.7 daN/cm

Taglio ultimo della parete: Vsa = 52672.0 daN

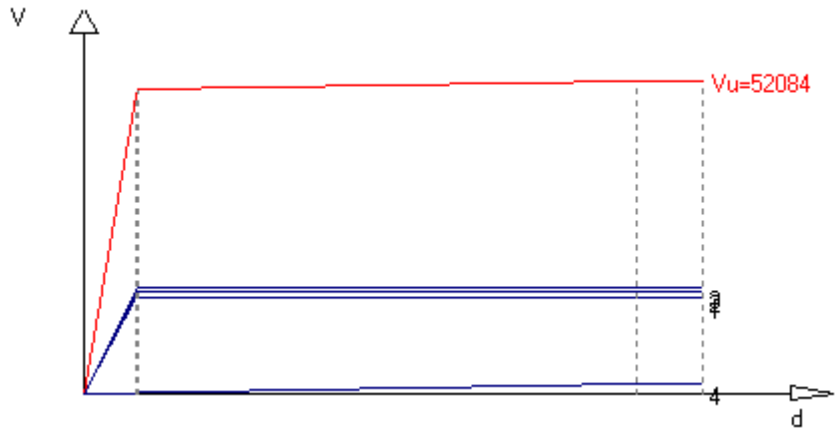
Spostamento ultimo: δu sa = 1.720 cm

Post-operam



T (sp. parete) = 45.00 cm

Curva caratteristica post-operam:



Rigidezza complessiva della parete: Kpr = 338546.2 daN/cm

Taglio ultimo della parete: Vpr = 52083.6 daN

Spostamento ultimo: δu pr = 1.720 cm

VERIFICA

Rigidezza e resistenza della muratura:

ΔK mur = Kpr - Ksa = 338546 - 343498 = -4951 daN/cm (riduzione rigidezza = -1.4%) < 5% trascurabili

ΔV mur = Vpr - Vsa = 52084 - 52672 = -588 daN (riduzione resistenza = -1.1%) < 5% trascurabili

Considerando che l'intervento non consiste nell'apertura di un varco ex novo, bensì nell'ampliamento di una apertura esistente; le variazioni, come dimostrato, risultano trascurabili. Vista inoltre, l'impossibilità di cerchiare il vano murario per ragioni di ristrettezze di spazio si ritiene soddisfacente l'intervento di inserimento di idonea architrave in carpenteria metallica opportunamente dimensionata.

VARIAZIONE IN TERMINI DI RESISTENZA E RIGIDEZZA (PIANO 2°)

CARICHI

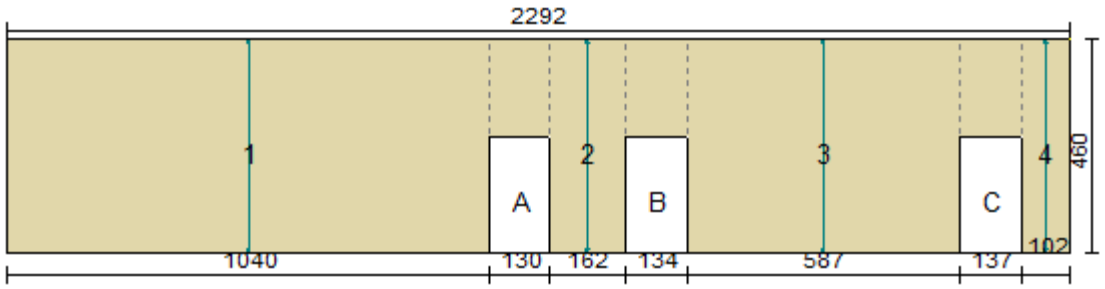
In sommità della parete sono applicati i seguenti carichi distribuiti:

Carico permanente Gk = 1532.0 daN/m

Carico variabile Qk = 1104.0 daN/m

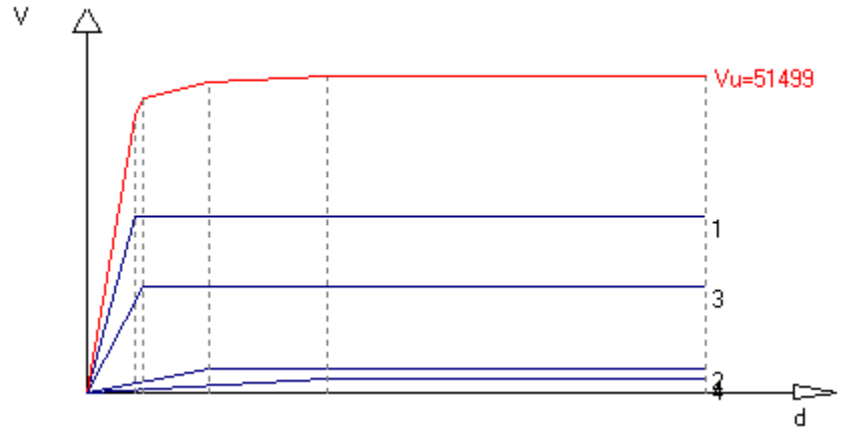
Per la determinazione della tensione media verticale, verranno inoltre considerati i contributi dovuti al peso proprio di metà maschio murario e delle semifascie superiori gravanti sul maschio stesso.

Ante-operam



T (sp. parete) = 45.00 cm

Curva caratteristica ante-operam:

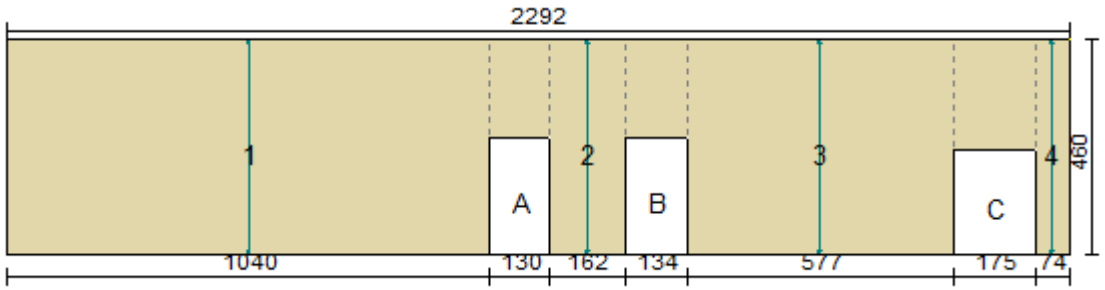


Rigidezza complessiva della parete: Ksa = 316548.9 daN/cm

Taglio ultimo della parete: Vsa = 51499.0 daN

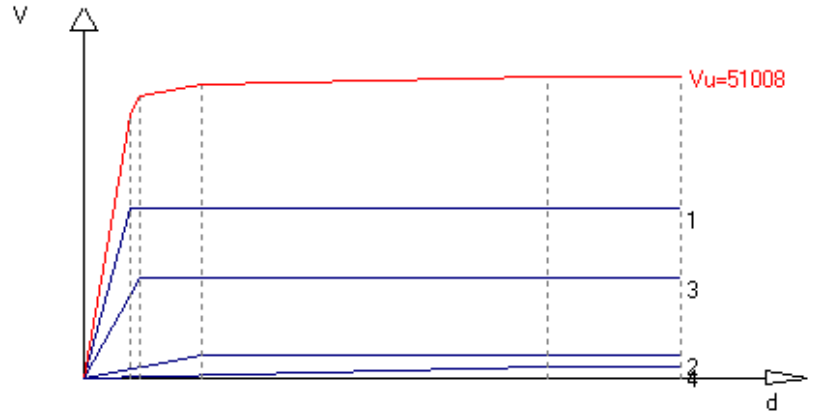
Spostamento ultimo: δu sa = 1.840 cm

Post-operam



T (sp. parete) = 45.00 cm

Curva caratteristica post-operam:



Rigidezza complessiva della parete: Kpr = 312457.7 daN/cm

Taglio ultimo della parete: Vpr = 51007.7 daN

Spostamento ultimo: δu pr = 1.840 cm

VERIFICA

Rigidezza e resistenza della muratura:

ΔK mur = Kpr - Ksa = 312458 - 316549 = -4091 daN/cm (riduzione rigidezza = -1.3%)

ΔV mur = Vpr - Vsa = 51008 - 51499 = -491 daN (riduzione resistenza = -1.0%)

Essendo la resistenza post-operam inferiore di quella ante-operam, la parete potrà essere modificata solo prevedendo opere aggiuntive di irrigidimento delle aperture.

Anche in questo caso, l'intervento non consiste nell'apertura di un varco ex novo, bensì nell'ampliamento di una apertura esistente; le variazioni, come dimostrato, risultano trascurabili. Vista inoltre, l'impossibilità di cerchiare il vano murario per ragioni di ristrettezze di spazio si ritiene soddisfacente l'intervento di inserimento di idonea architrave in carpenteria metallica opportunamente dimensionata.

9. Realizzazione di bussole filtro – p. 1/ p.2 e seminterrato

Nelle tavole strutturali è presente la Tav. E_St03 con indicati i particolari di realizzazione delle nuove bussole ai piani seminterrato per accesso alla scala 3 mentre ai piani primo e secondo per accesso alla scala 1.

Si tratta di realizzare delle bussole in muratura di blocchetti di cls aerato ed autoclavato dotati di prestazione DOP e marcatura CE conformi a UNI771-4 con architrave armati in cls cellulare aerato e autoclavato con caratteristiche conformi a UNI845-2. Per la copertura saranno impiegati pannelli di controsoffitto a membrana autoportante EI60.

Il sistema costruttivo in blocchi tipo Ytong sfrutta l'ottima resistenza meccanica e la leggerezza del materiale per la realizzazione di murature monolitiche estremamente resistenti ai carichi sollecitanti statici e dinamici, e dunque anche sotto l'effetto del sisma.

Pareti e coperture in calcestruzzo cellulare impediscono la propagazione del fuoco all'interno di edifici e il propagarsi del fuoco sui tetti. Nel caso di uso all'esterno, inoltre, le pareti esterne in calcestruzzo cellulare

garantiscono fin dall'inizio dell'incendio la stessa resistenza al fuoco delle pareti tagliafuoco. Ciò consente una protezione efficace anche contro la penetrazione di incendi dall'esterno dell'edificio.

I dettagli relativi alla realizzazione delle bussole sono tutti contenuti nella tavola 03 mentre quelli inerenti l'apertura dei varchi sono inseriti nelle tavole E_ST02; le nuove murature in blocchi saranno da ancorare opportunamente alla muratura esistente in accordo alle schede tecniche del prodotto utilizzato; si raccomanda di eseguire una connessione alla struttura esistente minimo ogni 3 file di nuova muratura ed è possibile ricorrere a barre di armatura incollate oppure prevedendo squadrette metalliche fissate con viti o chiodi.

Nelle nuove bussole è previsto l'inserimento di nuovi serramenti secondo quanto indicato nelle tavole architettoniche.

Genova, maggio 2021

il progettista delle strutture

ing. Lucia LA ROSA

00	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
- Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
- I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
- Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
- Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
- Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
- Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V

Quartiere: Rivarolo — 5

N° progr. tav.:

N° tot. tav.:

Scala:

Data: Maggio 2021

Oggetto della tavola

PIANO DI MANUTENZIONE

Tavola N°: **R02 E-St**

Livello Progettazione	ESECUTIVO	STRUTTURALE

Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola
20523	B39E20000420005	

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI. RIPRODOTTI. RESI PUBBLICI

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione e Impiantistica sportiva

Scuola Primaria e Scuola di Infanzia L. ARIOSTO

VIA L. ARIOSTO, 1 – GENOVA

Adeguamento Normativo per il conseguimento della certificazione antincendio

Progetto ESECUTIVO (n. 05.22.H)

Piano di Manutenzione opere strutturali

Genova, ***Maggio 2021***

Progetto n. MOGE **20523**

THE OCEAN RACE GENOVA THE GRAND FINALE 2022-23

Comune di Genova | Direzione PROGETTAZIONE e IMPIANTISTICA SPORTIVA |
| Via di Francia 3 -16149 Genova |
Tel +39 010 55 73 420 - 620 - 621 |
e-mail: direzioneprogettazione@comune.genova.it |

GENOVA MORE THAN THIS

SOMMARIO

MANUALE D'USO 4
Strutture in fondazione 4
Platee 4
Strutture di elevazione 4
Travi in acciaio 4
Pilastri in acciaio 4
Pareti in muratura 5
Strutture secondarie 5
Scale - Rampe in c.a. 5
Solette in c.a. 5
MANUALE DI MANUTENZIONE 6
Strutture in fondazione 6
Platee 6
Strutture di elevazione 7
Travi in acciaio 7
Pilastri in acciaio 9
Pareti in muratura 10
Strutture secondarie 12
Scale - Rampe in c.a. 12
Solette in c.a. 13
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 15
Sottoprogramma delle prestazioni 15
Strutture in fondazione 15
Platee 15
Strutture di elevazione 15
Travi in acciaio 15
Pilastri in acciaio 15
Pareti in muratura 15
Strutture secondarie 16
Scale - Rampe in c.a. 16
Solette in c.a. 16
Sottoprogramma dei controlli 16
Strutture in fondazione 16
Platee 16

Strutture di elevazione 16
Travi in acciaio 16
Pilastri in acciaio 17
Pareti in muratura 17
Strutture secondarie 18
Scale - Rampe in c.a. 18
Solette in c.a. 19
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione 19
Strutture in fondazione 19
Platee 19
Strutture di elevazione 20
Travi in acciaio 20
Pilastri in acciaio 22
Pareti in muratura 23
Strutture secondarie 24
Scale-Rampe c.a. 24
Solette in c.a. 26

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Art. 23 c. 8 D. Lgs. n. 50/2016 (Nuovo Codice dei contratti pubblici), art. 38 D.P.R. n. 207/2010 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti pubblici).

MANUALE D'USO

Strutture in fondazione

Platee

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le platee sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 30

Strutture di elevazione

Travi in acciaio

Descrizione: Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire i carichi dei piani della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le travi in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Pilastri in acciaio

Descrizione: Strutture verticali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I pilastri in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e

cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Pareti in muratura

Descrizione: Strutture verticali portanti costruite con elementi artificiali o naturali collegati con strati di malta, che trasferiscono al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le pareti di muratura sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di schiacciamento, flessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura. Inoltre devono soddisfare le condizioni di protezione degli ambienti interni secondo i criteri di vivibilità e utilizzo connessi alla destinazione d'uso dei vari locali che racchiudono.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Inoltre devono garantire la tenuta agli agenti atmosferici esterni. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Strutture secondarie

Scale - Rampe in c.a.

Descrizione: Strutture in cemento armato formate da parti orizzontali piane (pianerottoli di piano e di interpiano) e parti inclinate piane (rampe), che permettono il collegamento tra i vari piani della struttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le scale in c.a. sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 25

Solette in c.a.

Descrizione: Strutture piane portanti in cemento armato, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture e che trasmettono i carichi di piano agli elementi strutturali orizzontali (travi).

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le solette in cemento armato sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e

cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

MANUALE DI MANUTENZIONE

Strutture in fondazione

Platee

Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione: L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Strutture di elevazione

Travi in acciaio

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Bolle o screpolature

Descrizione: Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

Cause: Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

Effetto: Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione o presenza di ruggine

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

Cause: Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

Effetto: Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni o distorsioni

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

Cause: Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Imbozzamenti locali

Descrizione: Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

Cause: Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

Effetto: Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

Esecutore: Ditta specializzata

Serraggio elementi giuntati

Descrizione: Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

Cause: Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

Effetto: Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

Esecutore: Ditta specializzata

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

Effetto: Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Pilastri in acciaio

Bolle o screpolature

Descrizione: Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

Cause: Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

Effetto: Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione o presenza di ruggine

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

Cause: Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

Effetto: Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni o distorsioni

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

Cause: Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Imbozzamenti locali

Descrizione: Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

Cause: Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

Effetto: Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

Esecutore: Ditta specializzata

Serraggio elementi giuntati

Descrizione: Perdita della forza di serraggio nei bulloni costituenti le giunzioni tra elementi in acciaio.

Cause: Non corretta messa in opera degli elementi giuntati; cambiamento delle condizioni di carico; cause esterne.

Effetto: Perdita di resistenza della giunzione e quindi perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, attrezzature speciali, chiave dinamometrica.

Esecutore: Ditta specializzata

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Perdita della protezione e/o dei rivestimenti ignifughi.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; ammaloramenti dei rivestimenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

Effetto: Perdita della protezione nei confronti delle elevate temperature che portano deformazioni notevoli e quindi il possibile collasso degli elementi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti ignifughi, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Pareti in muratura

Attacco biologico

Descrizione: Presenza di muffe biologiche che si manifestano come un deposito superficiale di microrganismi di colore variabile anche con nascita di vegetazione caratterizzata dalla formazione di muschi e piante lungo la superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni; infiltrazioni di acqua e/o umidità in microfessure o cavità presenti sulla superficie dell'elemento.

Effetto: Degrado generalizzato dell'elemento strutturale; possibile creazione di crepe e fessure.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Interventi specifici di pulizia; malte; stucchi; opere provvisionali; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deterioramento

Descrizione: Deterioramento degli elementi artificiali o naturali per esposizione agli agenti atmosferici che si può presentare con erosione e sgretolamenti superficiali, fessurazioni, decolorazione o presenza di macchie di varia natura.

Cause: Agenti atmosferici; ammaloramenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne.

Effetto: Calo della durabilità, riduzione della stabilità della parete.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, stucchi, malte.

Esecutore: Ditta specializzata

Disgregazione giunti

Descrizione: Disgregazione e degrado degli strati dei giunti di malta rilevabili con distacchi o erosione di materiale, piccole crepe e cambiamenti di colorazione.

Cause: Ammaloramenti; minime sollecitazioni meccaniche esterne; agenti atmosferici eterni; fattori ambientali.

Effetto: Esposizione eccessiva all'azione degli agenti atmosferici; incremento degli ammaloramenti fino alla creazione di vere e proprie lesioni con perdita di stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, stucchi, malte, trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, sia negli elementi artificiali o naturali che nei giunti di malta.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale; cedimenti strutturali e/o del terreno; eccessive deformazioni.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale e della struttura in generale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, nuovi componenti, rinforzi, stucchi, malte, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle fondazioni.

Cause: Esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici e a fattori ambientali esterni; presenza di microfratture, screpolature o cavità sulla superficie dell'elemento che agevolano l'assorbimento di acqua.

Effetto: Ammaloramento degli elementi costituenti la muratura con perdita, nel tempo, delle caratteristiche di durabilità e di resistenza con probabile nascita di altre anomalie.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti specifici; malte; stucchi; opere provvisionali; attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE PROGETTAZIONE E EIMPIANTISTICA SPORTIVA - [F.S.T. **LLR**]
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73 420 - 620 - 621

Strutture secondarie

Scale - Rampe in c.a.

Alterazione superficiale calcestruzzo

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deformazioni eccessive

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive deformazioni dell'elemento strutturale, visibili anche per la non planarità e/o orizzontalità delle superfici che formano l'intero elemento strutturale.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; sbalzi termici.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, attrezzature speciali, prodotti per il consolidamento, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deterioramento finiture esterne

Descrizione: Deterioramento e degrado dei rivestimenti esterni delle rampe e dei pianerottoli anche con distacchi di materiale.

Cause: Invecchiamento; usura per consumo; urti; esposizione ad agenti agressivi.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale tali, anche, da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti in calcestruzzo dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro, cedimenti strutturali; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Solette in c.a.

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

COMUNE DI GENOVA – DIREZIONE PROGETTAZIONE E EIMPIANTISTICA SPORTIVA - [F.S.T. **LLR**]
16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73 420 - 620 - 621

Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche dell'elemento strutturale, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; sbalzi termici.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Sottoprogramma delle prestazioni

Strutture in fondazione

Platee

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Ciclo di vita utile: 30

Strutture di elevazione

Travi in acciaio

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Ciclo di vita utile: 20

Pilastri in acciaio

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Pareti in muratura

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Inoltre devono garantire la tenuta agli agenti atmosferici esterni. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Strutture secondarie

Scale - Rampe in c.a.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Ciclo di vita utile: 25

Solette in c.a.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

Sottoprogramma dei controlli

Strutture in fondazione

Platee

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Strutture di elevazione

Travi in acciaio

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonchè della perpendicolarità della struttura.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità di controllo: A vista.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Pilastri in acciaio

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonchè della perpendicolarità della struttura.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Pareti in muratura

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e della consistenza dell'elemento strutturale nel suo complesso e dei suoi componenti in specifico. Controllo dell'eventuale presenza di lesioni.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Strutture secondarie

Scale - Rampe in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo e dell'integrità dell'elemento strutturale e delle possibili zone adiacenti.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Solette in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Utente

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Strutture in fondazione

Platee

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Strutture di elevazione

Travi in acciaio

Manutenzioni da effettuare

Applicazione prodotti protettivi

Descrizione: Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento di rinforzo

Descrizione: Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulizia delle superfici metalliche

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elementi giunzione

Descrizione: Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elemento

Descrizione: Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si

dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pilastri in acciaio

Manutenzioni da effettuare

Applicazione prodotti protettivi

Descrizione: Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Controllo e riapplicazione serraggio

Descrizione: Verifica ed eventualmente, riapplicazione delle forze di serraggio negli elementi giuntati.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento di rinforzo

Descrizione: Realizzazione di elementi di rinforzo con piastre e profili da aggiungere all'elemento strutturale indebolito anche attraverso l'applicazione di irrigidimenti longitudinali e/o trasversali per le lamiere imbozzate.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulizia delle superfici metalliche

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elementi giunzione

Descrizione: Sostituzione degli elementi danneggiati facenti parte di una giunzione (lamiere, dadi, bulloni, rosette) con elementi della stessa classe e tipo.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Sostituzione elemento

Descrizione: Interventi di sostituzione dell'elemento o degli elementi eccessivamente deformati, danneggiati o usurati, considerando di sostituire anche i relativi collegamenti. Durante l'intervento si dovrà verificare e garantire la stabilità globale della struttura o dei singoli elementi che la costituiscono anche attraverso l'uso di opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Trattamenti ignifughi

Descrizione: Trattamenti di rimozione e rifacimento del manto protettivo ignifugo danneggiato o ammalorato presente sulla superficie dell'elemento strutturale di acciaio.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pareti in muratura

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento muratura

Descrizione: Interventi di consolidamento della muratura tramite l'applicazione di prodotti consolidanti da effettuarsi su superfici pulite e/o pretrattate, con l'iniezione di resine epossidiche o adesivi fluidi per il ripristino e la chiusura delle fessure o attraverso la stuccatura dei giunti molto degradati o mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni direttamente interessate dalle pareti di muratura, anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Demolizione e ricostruzione

Descrizione: Demolizione e ricostruzione di parti o zone di muratura degradate con sostituzione localizzata o estesa degli elementi artificiali/naturali con intervento di cuci-scuci.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Interventi di rinforzo muratura

Descrizione: Incremento della capacità portante della muratura con metodi diversi a seconda del livello di degrado e da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite: - riempimento di fratture e vuoti interni mediante iniezioni di malta cementizia o resine sintetiche attraverso una serie di fori eseguiti nella muratura; - realizzazione di incamiciature della parete muraria attraverso l'inserimento di barre di acciaio rese solidali alla muratura con malte di consolidamento, oppure tramite il getto, in aderenza alla superficie muraria, di uno strato cementizio armato con rete metallica, reso solidale alla parete mediante chiodatura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Pulizia superficie

Descrizione: Intervento di rimozione manuale o meccanica delle parti deteriorate o delle sostanze estranee accumulate attraverso sabbiature, idrolavaggi o con l'uso di prodotti chimici specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali alla base della muratura o della relativa fondazione.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Strutture secondarie

Scale-Rampe c.a.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucciolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Solette in c.a.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucciolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

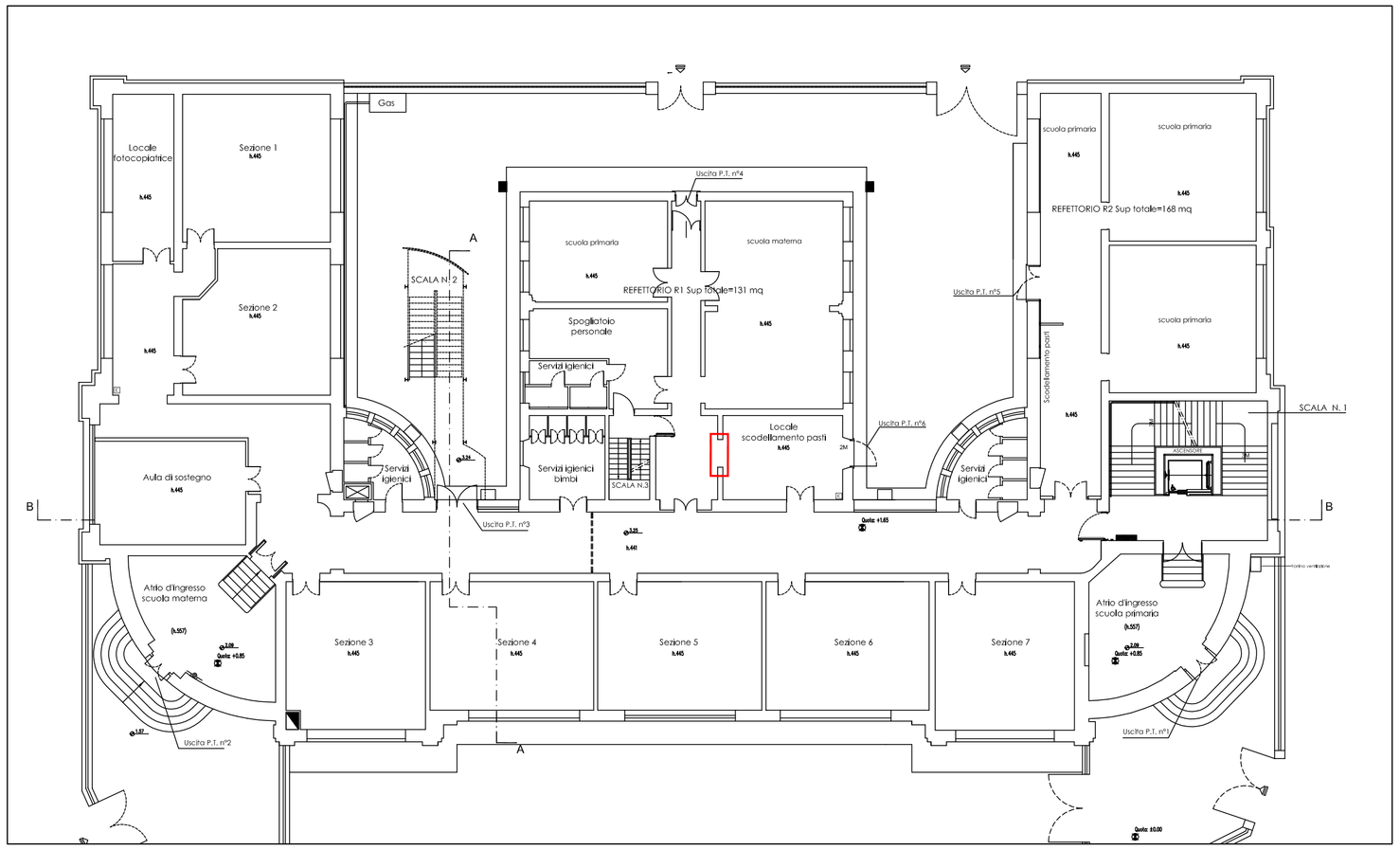
Genova, maggio 2021

Direzione PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

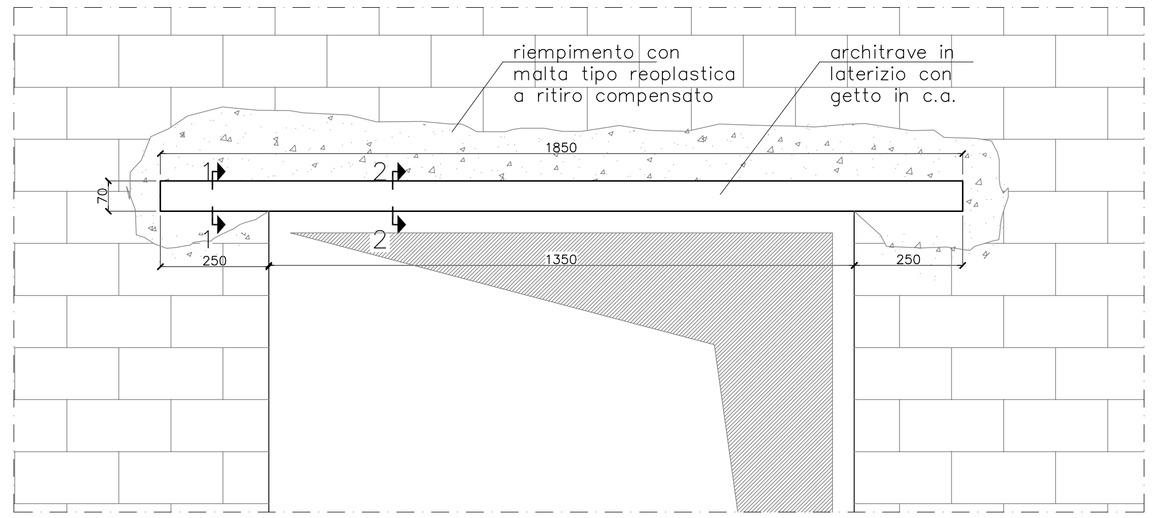
PROGETTO STRUTTURALE

Il progettista *F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA*

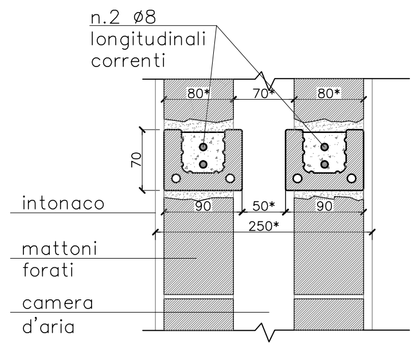
INTERVENTO DI APERTURA VARCO IN MURATURA NON PORTANTE (TIPO 1)
PIANTA CHIAVE PIANO TERRA



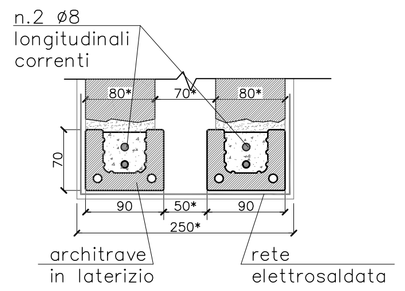
DETTAGLIO 1
(SCALA 1/10)



SEZIONE 1–1
Sezione trasversale tipica su appoggio
(SCALA 1/5)



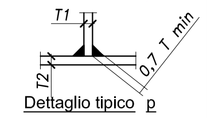
SEZIONE 2–2
Sezione trasversale tipica su varco
(SCALA 1/5)



N.B. Le quote contrassegnate (*) andranno verificate in fase di cantiere

NOTE GENERALI:

- *I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.;*
- *TUTTI I MATERIALI PER USO STRUTTURALE DEVONO ESSERE IDENTIFICATI E QUALIFICATI SOTTO LA RESPONSABILITÀ' DEL PRODUTTORE ED ACCETTATI DALLA D.L. IN CONFORMITÀ A QUANTO PRESCRITTO AL CAPITOLO 11 DEL D.M. 14.01.2008;*
- *LE DEMOLIZIONI E LE RIMOZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE PREVIO PUNTELLAMENTO DELLE STRUTTURE PORTANTI INTERESSATE;*
- *IL PROGETTO DELLE PUNTELLAZIONI, SE NECESSARIE, SI INTENDE A CURA E A SPESE DELL'IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI;*
- *DURANTE I LAVORI ATTENERSI SCRUPOLOSAMENTE ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA CONTENUTE NEL PIANO DI SICUREZZA;*
- *LE SALDATURE, OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO, SONO DA INTENDERSI REALIZZATE IN OFFICINA A COMPLETA PENENTRAZIONE. PER LE SALDATURE A CORDONE D'ANGOLO VALE IL DETTAGLIO A LATO SOTTO;*
- *SI PREGA DI CONSULTARE IL PROGETTISTA QUALORA IN CANTIERE SI RISCONTRASSERO DISCORDANZE RISPETTO A QUANTO INDICATO NEGLI ELABORATI PROGETTUALI*



STRUTTURE ESISTENTI (conformi al DM n°106 del 16/06/2017):

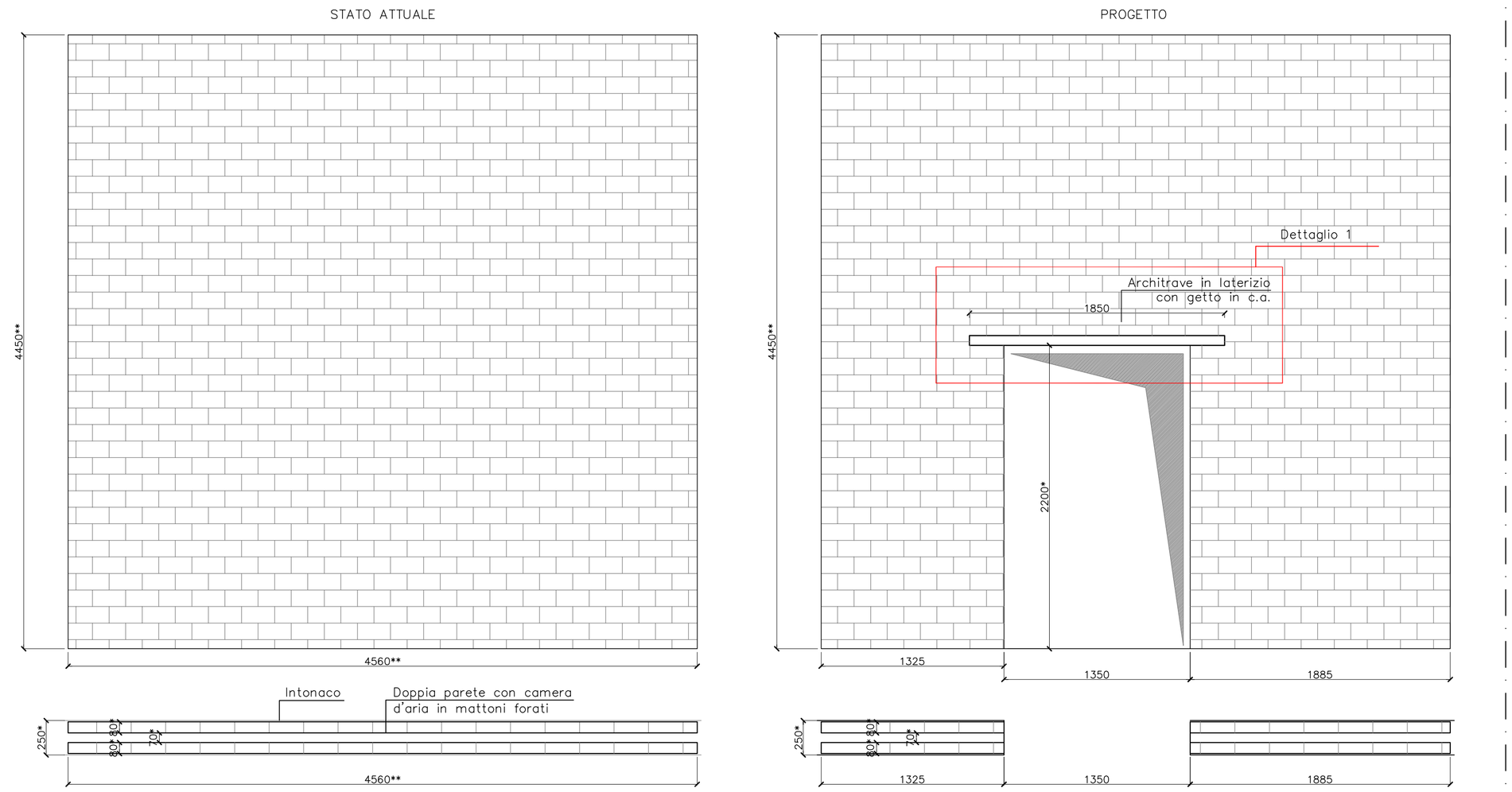
Muratura in mattoni pieni e malta di calce
Parametri muratura Tab.C8.5.I Circ. n.7 / CSLLPP del 21/01/2019

Valori di progetto:
Fattore confidenza FC = 1.35 Coef. parz. sic. γM= 2.00 (4.5.6.1)
fm = 9.63 daN/cmq
τo= 0.19 daN/cmq
fvo = 0.48 daN/cmq
Coef. rid. moduli elastici per fessurazione = 2.00
E = 7500 daN/cmq
G = 2500 daN/cmq

NUOVI MATERIALI:

- *ACCIAIO B450C CONTROLLATO PER ARMATURE DA C.A. E RETE E.S.*
- *ACCIAIO S275JR o inf. PER CARPENTERIA METALLICA E SALDATURE*
- *BARRE FILETTATE E BULLONERIA DI CLASSE 8.8*
- *MATTONI PIENI PER EVENTUALE CUCI-SCUCI CONFORMI AL D.M. DEL 17.01.2018*
- *CALCESTRUZZO C25/30 PER RIPRISTINO STRUTTURALE*
- *MALTA M10 PER RIPRISTINO STRUTTURALE, A COMPORTAMENTO REOPLASTICO A RITIRO COMPENSATO;*
- *MALTA CEMENTIZIA PER RICOSTRUZIONE VOLUMETRICA dotata di marcatura CE seconda la norma EN 1504 - per usi strutturali e classe resistenza R4*

INTERVENTO TIPICO TIPO 1
(SCALA 1/25)



N.B. Le quote contrassegnate (*) andranno verificate in fase di cantiere
Le quote contrassegnate (**) si riferiscono al maschio murario considerato ai fini delle verifiche strutturali

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	Laura BABEKER	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA — Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture — Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO — Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista: Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori: F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista: F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista: Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore: I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo Impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista: Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Intervento/Opera:
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto della tavola:
Piano Terra:
INTERVENTI DI APERTURA VARCO SU MURATURA NON PORTANTE

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. | N° tot. tav.
Scala | Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | STRUTTURALE

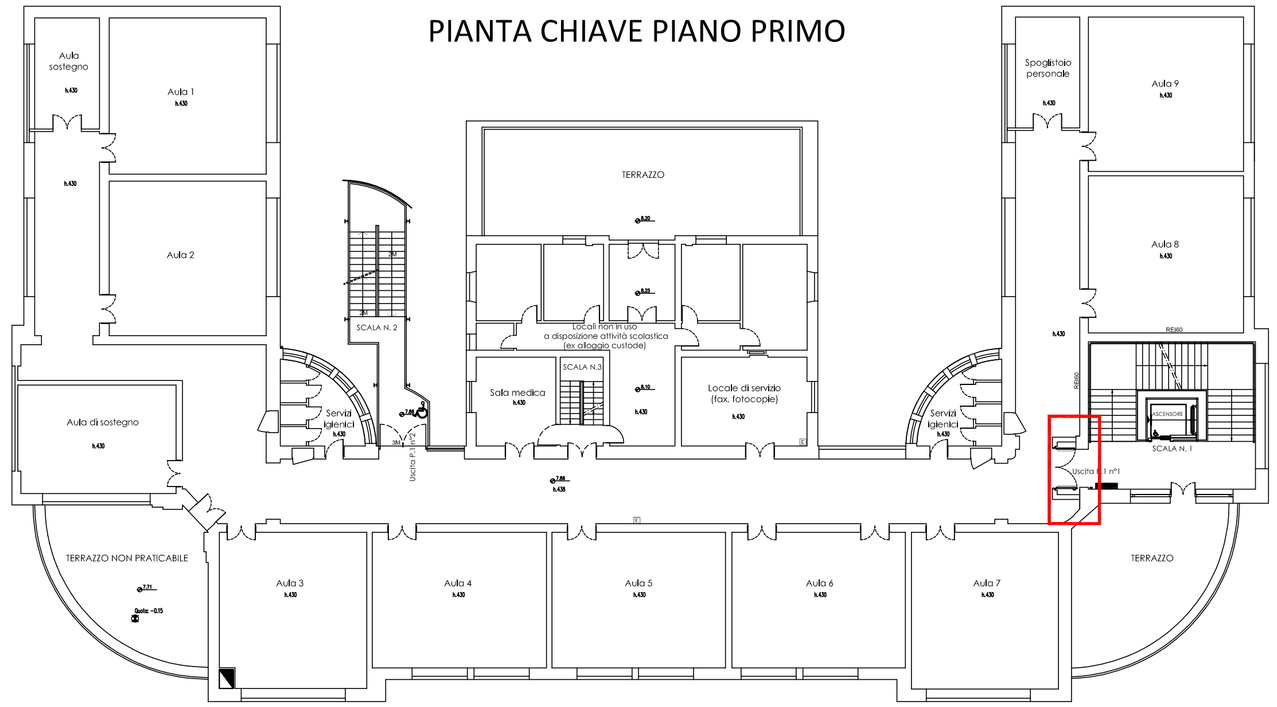
Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice Identificativo tavola

Tavola N°: 01 E-St

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, DIFFUSI PUBBLICI

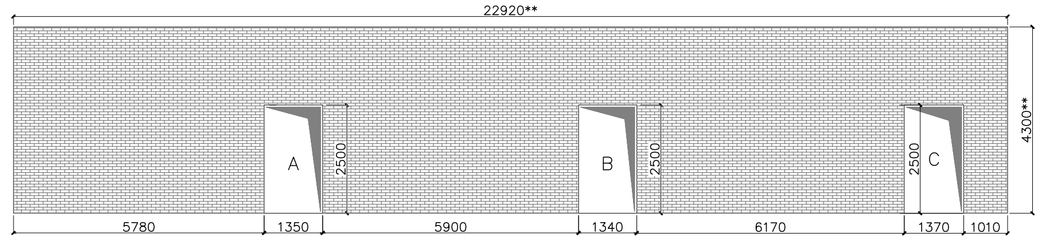
INTERVENTO DI APERTURA VARCO IN MURATURA PORTANTE (TIPO 2)

PIANTA CHIAVE PIANO PRIMO

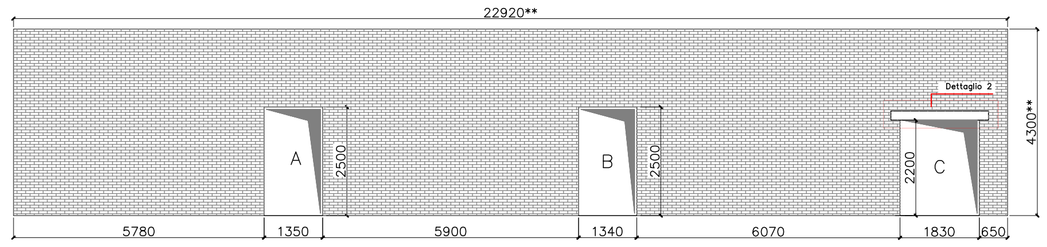


INTERVENTO TIPICO TIPO 2
(SCALA 1/50)

STATO ATTUALE

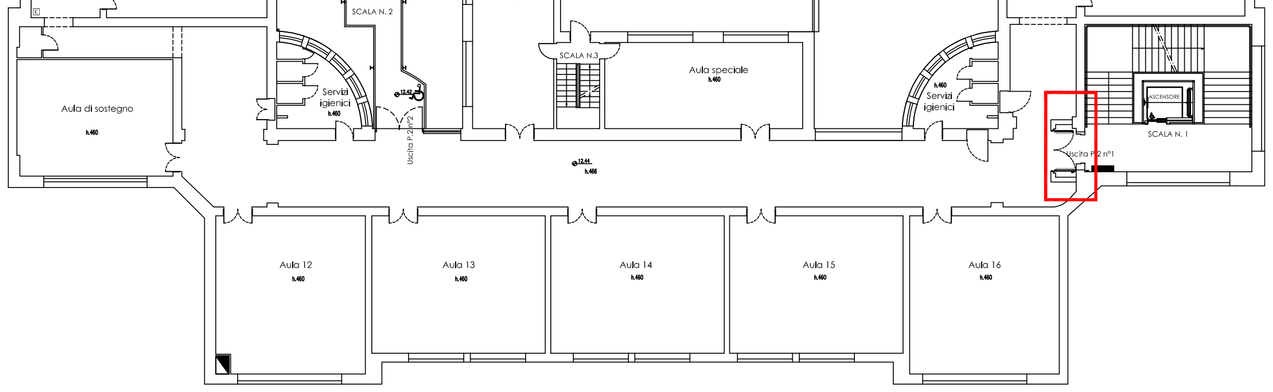


PROGETTO



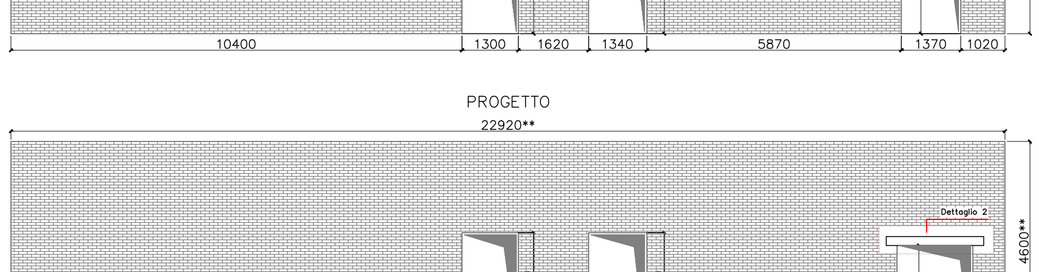
Le quote contrassegnate (*) andranno verificate in fase di cantiere
Le quote contrassegnate (**) si riferiscono al maschio murario considerato ai fini delle verifiche strutturali

PIANTA CHIAVE PIANO SECONDO



INTERVENTO TIPICO TIPO 2
(SCALA 1/50)

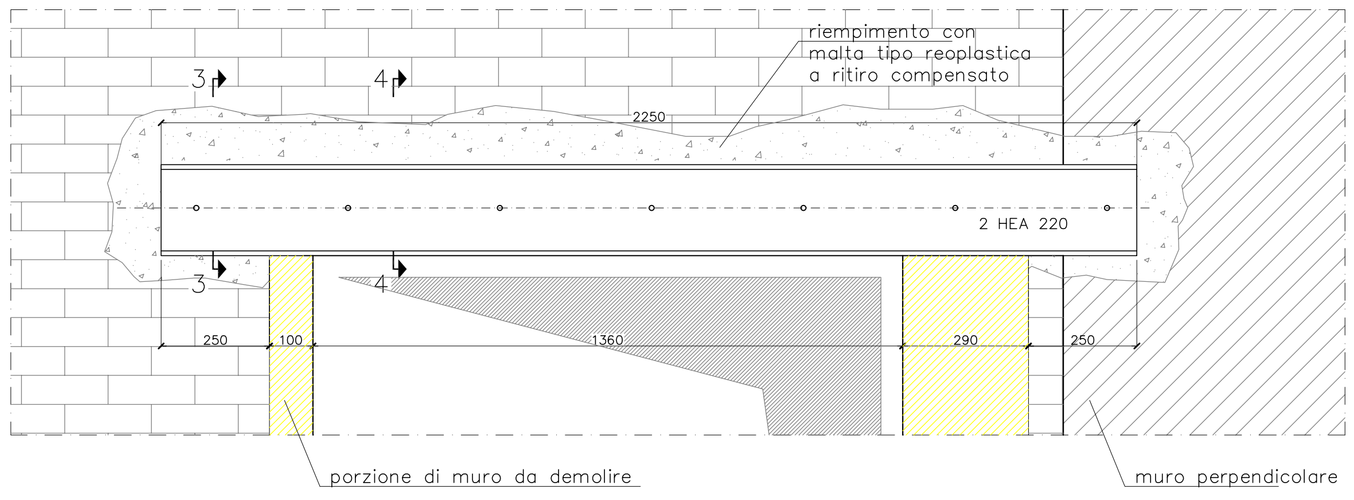
STATO ATTUALE



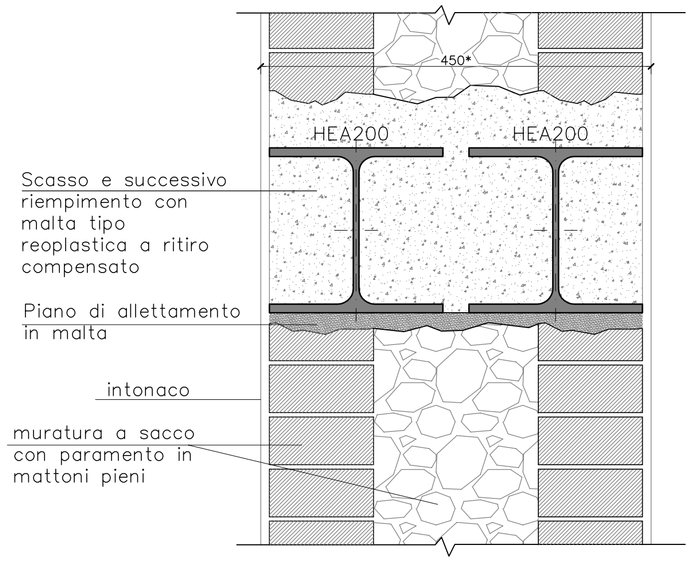
PROGETTO

N.B. Le quote contrassegnate (*) andranno verificate in fase di cantiere
Le quote contrassegnate (**) si riferiscono al maschio murario considerato ai fini delle verifiche strutturali

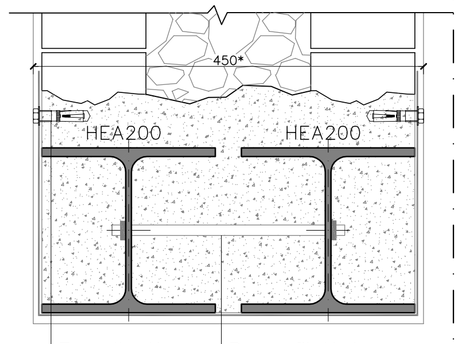
DETTAGLIO 2
(SCALA 1/10)



SEZIONE 3–3
Sezione trasversale tipica su appoggio
(SCALA 1/5)



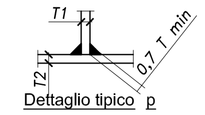
SEZIONE 4–4
Sezione trasversale tipica su varco
(SCALA 1/5)



N.B. Le quote contrassegnate (*) andranno verificate in fase di cantiere

NOTE GENERALI:

- *I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.;*
- *TUTTI I MATERIALI PER USO STRUTTURALE DEVONO ESSERE IDENTIFICATI E QUALIFICATI SOTTO LA RESPONSABILITA' DEL PRODUTTORE ED ACCETTATI DALLA D.L. IN CONFORMITÀ A QUANTO PRESCRITTO AL CAPITOLO 11 DEL D.M. 14.01.2008;*
- *LE DEMOLIZIONI E LE RIMOZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE PREVIO PUNTELLAMENTO DELLE STRUTTURE PORTANTI INTERESSATE;*
- *IL PROGETTO DELLE PUNTELLAZIONI, SE NECESSARIE, SI INTENDE A CURA E A SPESE DELL'IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI;*
- *DURANTE I LAVORI ATTENERSI SCRUPOLOSAMENTE ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA CONTENUTE NEL PIANO DI SICUREZZA;*
- *LE SALDATURE, OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO, SONO DA INTENDERSI REALIZZATE IN OFFICINA A COMPLETA PENETRAZIONE. PER SALDATURE A CORDONE D'ANGOLO VALE IL DETTAGLIO A LATO SOTTO;*
- *SI PREGA DI CONSULTARE IL PROGETTISTA QUALORA IN CANTIERE SI RISCONTRASSERO DISCORDANZE RISPETTO A QUANTO INDICATO NEGLI ELABORATI PROGETTUALI*



STRUTTURE ESISTENTI (conformi al DM n°106 del 16/06/2017):

Muratura in mattoni pieni e malta di calce
Parametri muratura Tab.C8.5.I Circ. n.7 / CSLLPP del 21/01/2019

Valori di progetto:
Fattore confidenza FC = 1.35 Coef. parz. sic. γM= 2.00 (4.5.6.1)
fm = 9.63 daN/cmq
τo= 0.19 daN/cmq
fvo = 0.48 daN/cmq
Coef. rid. moduli elastici per fessurazione = 2.00
E = 7500 daN/cmq
G = 2500 daN/cmq

NUOVI MATERIALI:

- *ACCIAIO B450C CONTROLLATO PER ARMATURE DA C.A. E RETE E.S.*
- *ACCIAIO S275JR o inf. PER CARPENTERIA METALLICA E SALDATURE*
- *BARRE FILETTATE E BULLONERIA DI CLASSE 8.8*
- *MATTONI PIENI PER EVENTUALE CUCI-SCUCI CONFORMI AL D.M. DEL 17.01.2018*
- *CALCESTRUZZO C25/30 PER RIPRISTINO STRUTTURALE*
- *MALTA M10 PER RIPRISTINO STRUTTURALE, A COMPORTAMENTO REOPLASTICO A RITIRO COMPENSATO;*
- *MALTA CEMENTIZIA PER RICOSTRUZIONE VOLUMETRICA dotata di marcatura CE seconda la norma EN 1504 - per usi strutturali e classe resistenza R4*

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	Laura BABEKER	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA — Direttore **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture — Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO — Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO; F.S.T. Ing. Roberta GARELLO; I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Computo Impianto idrico sanitario

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi
FISIA

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. — N° tot. tav.
Scala — Data: Maggio 2021

Oggetto della tavola
Piani Primo e Secondo:
INTERVENTI DI APERTURA VARCO
SU MURATURA PORTANTE

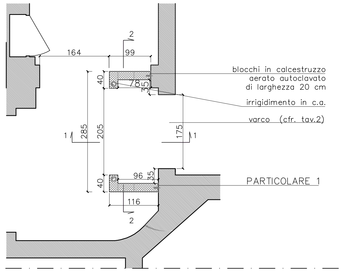
Livello Progettazione: ESECUTIVO | STRUTTURALE
Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

Tavola N°: 02 E-St

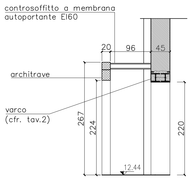
I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTI SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI

BUSSOLA DI ACCESSO ALLA SCALA 1 - PIANO 2°- (RESISTENZA AL FUOCO EI 60)

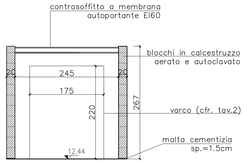
PIANTA
(SCALA 1/50)



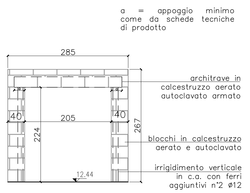
SEZIONE 1–1
Sezione trasversale
(SCALA 1/50)



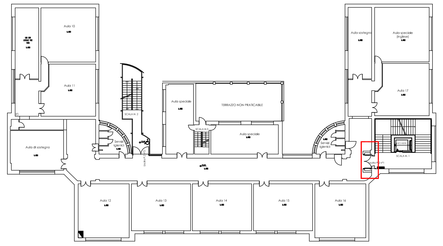
SEZIONE 2–2
Sezione longitudinale
(SCALA 1/50)



VISTA
(SCALA 1/50)

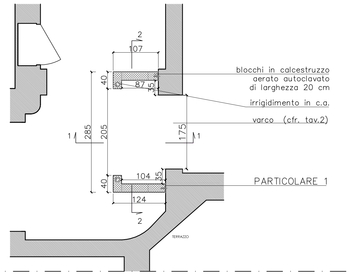


PIANTA CHIAVE PIANO SECONDO

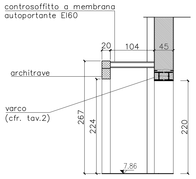


BUSSOLA DI ACCESSO ALLA SCALA 1 - PIANO 1°- (RESISTENZA AL FUOCO EI 60)

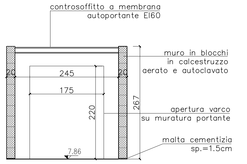
PIANTA
(SCALA 1/50)



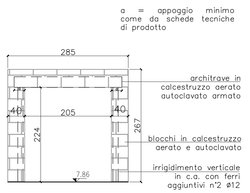
SEZIONE 1–1
Sezione trasversale
(SCALA 1/50)



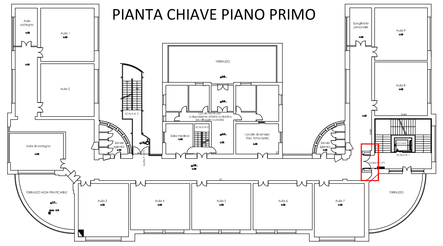
SEZIONE 2–2
Sezione longitudinale
(SCALA 1/50)



VISTA
(SCALA 1/50)

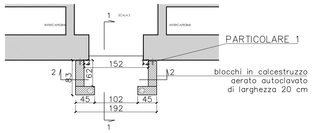


PIANTA CHIAVE PIANO PRIMO

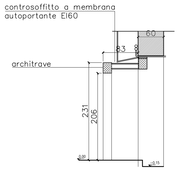


BUSSOLA DI ACCESSO ALLA SCALA 3- PIANO 1°SS- (RESISTENZA AL FUOCO EI 60)

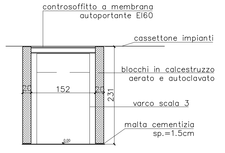
PIANTA
(SCALA 1/50)



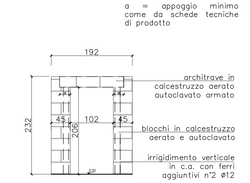
SEZIONE 1–1
Sezione trasversale
(SCALA 1/50)



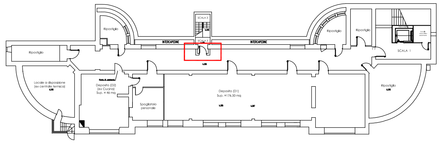
SEZIONE 2–2
Sezione longitudinale
(SCALA 1/50)



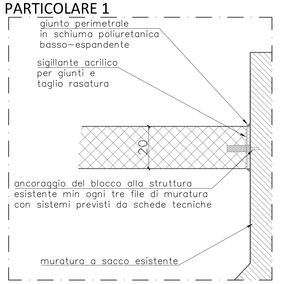
VISTA
(SCALA 1/50)



PIANTA CHIAVE PIANO SEMINTERRATO



PARTICOLARE 1



N.B. Tutte le quote sono indicate al grezzo

NOTE GENERALI:

- *I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.;*
- *TUTTI I MATERIALI PER USO STRUTTURALE DEVONO ESSERE IDENTIFICATI E QUALIFICATI SOTTO LA RESPONSABILITA' DEL PRODUTTORE ED ACCETTATI DALLA D.L. IN CONFORMITÀ A QUANTO PRESCRITTO AL CAPITOLO 11 DEL D.M. 14.01.2008;*
- *DURANTE I LAVORI ATTENERSI SCRUPOLOSAMENTE ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA CONTENUTE NEL PIANO DI SICUREZZA;*
- *SI PREGA DI CONSULTARE IL PROGETTISTA QUALORA IN CANTIERE SI RISCONTRASSERO DISCORDANZE RISPETTO A QUANTO INDICATO NEGLI ELABORATI PROGETTUALI*

STRUTTURE ESISTENTI (conformi al DM n°106 del 16/06/2017):

Muratura in mattoni pieni e malta di calce
Parametri muratura Tab.C8.5.I Circ. n.7 / CSLLPP del 21/01/2019

Valori di progetto:
Fattore confidenza FC = 1.35 Coef. parz. sic. γM= 2.00 (4.5.6.1)
fm = 9.63 daN/cmq
τo= 0.19 daN/cmq
fvo = 0.48 daN/cmq
Coef. rid. moduli elastici per fessurazione = 2.00
E = 7500 daN/cmq
G = 2500 daN/cmq

NUOVI MATERIALI:

- *ACCIAIO B450C CONTROLLATO PER ARMATURE DA C.A. E RETE E.S.*
- *ACCIAIO S275JR o inf. PER CARPENTERIA METALLICA E SALDATURE*
- *BARRE FILETTATE E BULLONERIA DI CLASSE 8.8*
- *MATTONI PIENI PER EVENTUALE CUCI-SCUCI CONFORMI AL D.M. DEL 17.01.2018*
- *CALCESTRUZZO C25/30 PER RIPRISTINO STRUTTURALE*
- *MALTA M10 PER RIPRISTINO STRUTTURALE, A COMPORTAMENTO REOPLASTICO A RITIRO COMPENSATO;*
- *MALTA CEMENTIZIA PER RICOSTRUZIONE VOLUMETRICA dotata di marcatura CE seconda la norma EN 1504 - per usi strutturali e classe resistenza R4*
- *BLOCCHI IN CALCESTRUZZO AERATO E AUTOCLAVATO dotati di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI 771-4*
- *ARCHITRAVI ARMATI IN CALCESTRUZZO CELLULARE AERATO E AUTOCLAVATO dotati di dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI 845-2*

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Maggio 2021	PRIMA EMISSIONE	Laura BABEKER	Lucia LA ROSA	Lucia LA ROSA	Luca PATRONE

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore: **Arch. Luca PATRONE**

Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente: **Ing. Francesco BONAVITA**

Committente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto: 05.22.H

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Dir. Ing. G. FRONGIA**

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO
F.S.T. Ing. Roberta GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Computo Impianto idrico sanitario

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Computi Metrici e Capitolati
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto Architettonico
Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE
Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Rilievi: FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. Roberto ORVIETO

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA e SCUOLA INFANZIA "L. ARIOSTO"
VIA ARIOSTO, 1 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Valpolcevera — V
Quartiere: Rivarolo — 5
N° progr. tav. / N° tot. tav.

Oggetto della tavola
Piano Seminterrato:
BUSSOLA DI ACCESSO ALLA SCALA 3
Piani Primo e Secondo:
BUSSOLE DI ACCESSO ALLA SCALA 1

Scala / Data: Maggio 2021

Livello Progettazione: ESECUTIVO | STRUTTURALE

Codice MOGE: 20523
Codice CUP: B39E20000420005
Codice identificativo tavola

Tavola N°: 03 E-St

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

ARIOSTO

PATRONE

AFFARI GEN.LI COMUNE DI GENOVA
22 OTT 2004
ARRIVO

19 OTT. 2004
DIREZIONE SERVIZI TECNICO-PATRIMONIALI E VERDE
25 OTT 2004
PROT. N. 43877

Ministero per i Beni e le Attività Culturali

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI
E PER IL PAESAGGIO DELLA LIGURIA
VIA BALBI 10 - 16126 GENOVA
TEL.010-27101 - FAX 010-2461937
E-mail: ambientege@arti.beniculturali.it
Sito : www.ambientege.arti.beniculturali.it

Al Comune di Genova
Direzione Servizi Tecnico Patrimoniali
Settore Progettazione ed Espropri
Via di Francia 1
16149 GENOVA

25 Progettazione

COMUNE DI GENOVA
PROTOCOLLO GENERALE
23 OTT 2004
Prot. n. 98783 Serv. PROGETTAZIONE

Prot. N. 10007 *Allegati* 7 *Risposta al Foglio del* 16.08.04

MON 35 GG Rivarolo *Div.* *Sez.* *N.* 35219

OGGETTO: **D. Lgs. 22.01.2004 n. 42, *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*, Parte II – Beni Culturali** – Comune di Genova (GE), *Scuola Ludovico Ariosto, Adeguamento alle norme antiincendio.*
Art. 10, comma1 e art. 21. Richiesta di autorizzazione.

Vista la Parte Seconda del D. Lgs 22.01.2004 n° 42 recante il *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio* (di seguito denominato "Codice"), ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n° 137, che sostituisce il D.Lgs 29.10.99 n° 490 e che abroga le previgenti disposizioni in materia indicate nell'art. 184;
vista l'istanza in epigrafe inoltrata da codesto Ente qui pervenuta in data 19.08.04, ed assunta a protocollo col n. 10007, volta ad ottenere l'autorizzazione sul progetto indicato in oggetto;
vista la variante di progetto inoltrata da codesto Ente qui pervenuta in data 24.08.04, ed assunta a protocollo col n. 11277, volta ad ottenere l'autorizzazione sul progetto indicato in oggetto;
in relazione a quanto emerso durante il colloquio tra l'arch. Mauro Moriconi, funzionario di questo Ufficio e l'arch. Luca Patrone, progettista;
preso atto che le opere in progetto sembrano, allo stato attuale delle conoscenze, risultare compatibili con le esigenze di tutela monumentale dell'edificio in oggetto;

QUESTA SOPRINTENDENZA AUTORIZZA

sensi dell'art. 21 del predetto Codice la realizzazione delle opere previste, così come descritte negli elaborati progettuali pervenuti,

ALLE SEGUENTI PRECISE PRESCRIZIONI:

- Siano puntualmente rispettate le modalità di attuazione descritte negli elaborati progettuali e nella relazione tecnica presentata.

- A lavori ultimati dovrà essere trasmessa ampia documentazione fotografica a colori illustrante lo stato dell'immobile prima, durante e dopo l'intervento.
- Il restauro dovrà essere effettuato da impresa o da restauratori di provata esperienza qualificati nella categoria OG2 ai sensi del DPR 25.1.2000 n. 34, come modificato dal regolamento di cui all'art. 5 comma 1 del D. Lgs. 22.01.2004 n. 30. Per lavori di importo inferiore a 150.000 EURO è ammesso il possesso dei requisiti di cui all'art. 28 del citato DPR 34/2000. **Tale prescrizione rappresenta condizione essenziale all'eventuale rilascio di contributo ai sensi dell'art. 31 del Codice**;

La presente autorizzazione è relativa ad interventi che il Codice stabilisce afferire alle competenze di questo Ufficio: *sono fatti salvi eventuali pareri della Soprintendenza per il Patrimonio Storico, Artistico e Demoetnoantropologico e/o della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria che, se previsti, devono essere richiesti separatamente a quegli Uffici.*
Si precisa altresì che l'autorizzazione non configura ipotesi di concessione edilizia o di altri pronunciamenti di competenza comunale.
Si invita a comunicare per iscritto a questa Soprintendenza la data di inizio dei lavori, il nominativo dell'impresa appaltatrice e, ove previsto, quello del direttore dei lavori.
Qualora nella conduzione dei lavori sorgano imprevisti o emergano strutture di interesse storico, artistico o archeologico, il titolare della presente autorizzazione o, per lui, il direttore dei lavori o l'impresa esecutrice, sono invitati ad informare tempestivamente questo Ufficio, che provvederà, compatibilmente con le disponibilità di personale, ad attuare le necessarie verifiche. Immediata informazione dovrà altresì essere inviata alla Soprintendenza per i Beni Archeologici per ogni struttura o reperto che emergesse da scavi.
Si informa che la legge non prevede la sanatoria per opere eseguite in difformità dalla presente autorizzazione. Per eventuali variazioni al progetto autorizzato deve essere richiesta ulteriore preventiva autorizzazione, onde non incorrere nelle sanzioni amministrative e penali previste rispettivamente nella Parte Quarta, Titolo I, Capo I del Codice e nella Parte Quarta, Titolo II, Capo I del Codice.

Avverso il presente provvedimento può essere proposto ricorso giurisdizionale innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale della Liguria Via dei Mille 9, 16147 GENOVA, entro il termine di 60 giorni, ai sensi della L. 6.12.1971 n.1034 (come modificata dalla L. 21.7.2000 n.205) oppure ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro il termine di 120 giorni, ai sensi del D.P.R. 24.11.1971 n.1199.

Delle due copie del progetto pervenute una è trattenuta agli atti, un'altra viene inviata al Comune, debitamente munita del timbro corrispondente all'autorizzazione espressa.

Si informa che, ai sensi dell'art. 31, è ammessa la richiesta di contributo economico ministeriale per gli interventi conservativi come definiti dall'art. 29, comma 4 del Codice, autorizzati ed eseguiti a regola d'arte, secondo il disposto degli artt. 35 e 36. Sono escluse, pertanto, le opere finalizzate al riuso e all'adeguamento funzionale, sono comprese invece le opere di miglioramento strutturale nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico. Tale contributo è erogato in misura percentuale – nell'ambito delle disponibilità di bilancio del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - sui lavori effettuati e collaudati da questo Ufficio, che potrà attuare anche visite di sopralluogo in corso d'opera, onde verificare il corretto andamento dei lavori.
È' ammesso anche il contributo in conto interessi sui mutui accordati da istituti di credito ai proprietari, possessori o detentori degli immobili sottoposti a tutela, nei modi previsti dall'articolo 37 del Codice.
In ogni caso gli immobili di proprietà privata per i quali siano stati concessi contributi in conto capitale o in conto interessi, restano accessibili al pubblico secondo modalità fissate, caso per caso, da apposite convenzioni da stipularsi con i singoli proprietari a norma dell'art. 38 del Codice.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(arch. Gianni Bozzo)

IL SOPRINTENDENTE
(arch. Maurizio Galletti)

MM/sp

COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
GENOVA
Ufficio Prevenzione Incendi

Protocollo ***n. 2304/04*** *allegati 1* Genova, lì 22 OTT. 2004
Pratica ***n. 21298***

Al Comune di Genova
Assessorato Opere e Lavori Pubblici
Servizi Tecnico Patrimoniali
Settore Progettazione ed Espropri
Via di Francia, 1 – Genova
c.a. Dott. Ing. Andrea Spezza

OGGETTO: **Scuola Materna e Scuola Elementare "Ariosto"**: esame progetto relativo ad un edificio scolastico "tipo 3" sito in via L. Ariosto, 1 - Genova.
Attività n. 85 dell'elenco allegato al D.M. 16.02.1982

Questo Comando ha esaminato l'istanza presentata in data 21/06/04 dal Comune di Genova e l'unita documentazione tecnica-illustrativa a firma del progettista Dott. Ing. Andrea Spezza.

Si esprime al riguardo, per quanto di competenza, parere favorevole alla realizzazione del progetto presentato, alle condizioni sottosegnate significando che, a lavori ultimati, dovrà essere richiesto a questo Comando sopralluogo atto ad accertare la rispondenza alle norme di sicurezza, ai sensi dell'art.3 del D.P.R. n. 37 del 12/01/1998.

CONDIZIONI PER L'APPROVAZIONE

1. Gli impianti elettrici, quello, eventuale, di adduzione del gas e quelli finalizzati alla sicurezza antincendi (ad es. impianti fissi di spegnimento manuali ed automatici, rivelazione automatica d'incendio nonchè di illuminazione di sicurezza ecc.) dovranno essere realizzati secondo la regola dell'arte.
2. L'impianto antincendio dovrà garantire le prestazione idrauliche di cui all'art. 9.1 del DM 26/08/92.
3. La gestione della sicurezza delle due attività inserite nel fabbricato dovrà essere eseguita con protocollo di intesa firmato da entrambi i dirigenti scolastici.
4. Dovrà essere data attuazione a quanto prescritto dalla normativa relativa all'abbattimento delle barriere architettoniche.
5. Risultino comunque osservate le vigenti norme in materia anche per quanto non esplicitamente rilevabile nella documentazione tecnica presentata.

All'atto della richiesta del sopralluogo sopra citato dovrà presentarsi la documentazione certificativa di cui all'allegato II al D.M. 4 maggio 1998, ai sensi dell'art. 1 comma 5 del citato D.P.R. 37/98, relativamente ai punti applicabili in relazione all'attività in oggetto, riportati nel foglio allegato alla presente.

L'istanza non sarà ritenuta completa se non corredata da tutta la documentazione richiesta e da copia del bollettino attestante il pagamento dovuto ai sensi della Legge n. 966/65.

CORPO NAZIONALE VIGILI DEL FUOCO COMANDO PROVINCIALE GENOVA

IL COMANDANTE PROVINCIALE
Dott. Ing. Davide META

Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Genova
via A.Albertazzi 2 - tel. 24411 - fax. 2441270

Ministero
per i beni e le attività culturali
e per il turismo
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,

A

Comune di Genova
Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva
Settore Progettazione Strutture Impianti
Via di Francia, 1 piano 7
16149 Genova
direzioneprogettazione@comune.genova.it

comunegenova@postemailcertificata.it

Prot. MBAC-SABAP-LIG .....

Cl. 34.43.04/119.8

Allegati //

OGGETTO: Genova - scuola Ariosto -– Richiedente: Comune di Genova – **MON 35 Rivarolo**
ART21c4I
D. Lgs. 42/2004 Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, art.21, c.4: autorizzazione ad opere e lavori.

adeguamento prevenzione incendi accessibilità

A RISCONTRO dell'istanza inoltrata da codesto Ente il 12/02/2021 con prot. n. 55050 qui pervenuta in data 12/02/2021 ed assunta al protocollo col n. 2812 in data 25/02/2021 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, allo stato attuale delle conoscenze, 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.

- Questa Soprintendenza dovrà essere contattata, se necessario, 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 restauro.
- In considerazione degli scavi previsti a progetto, al fine di predisporre gli eventuali sopralluoghi in corso d'opera da parte dei funzionari incaricati, si richiede che, preliminarmente all'avvio delle opere di scavo e con congruo anticipo, sia data comunicazione a questo Ufficio del cronoprogramma dei lavori.

- A lavori ultimati, ai sensi del D. Lgs. 18.04.2016, n. 50 e ss.mm.ii - *Codice degli Appalti* - art.109 comma 9, dovrà essere trasmesso un consuntivo scientifico predisposto dal direttore dei lavori 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; inoltre dovrà essere trasmessa la documentazione grafica e fotografica dello stato del manufatto prima, durante e dopo l'intervento.

Si precisa che la presente autorizzazione non configura ipotesi di concessione edilizia o di altri pronunciamenti di competenza comunale.

Ai sensi dell'art. 52 del Regio Decreto n. 2537 del 23 ottobre 1925, 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.

IL SOPRINTENDENTE
ad interim
MANUELA SALVITTI
FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile del Procedimento
Funzionario Architetto Francesca Passano
AREA IV – UT GE. DELEGAZIONI
E-mail: francesca.passano@beniculturali.it

dipvvf.COM-GE.REGISTRO
UFFICIALE.U.0007903.29-03-2021.h.11:32

Ministero dell'Interno
DIPARTIMENTO VIGILI DEL FUOCO DEL SOCCORSO PUBBLICO
E DIFESA CIVILE
COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
GENOVA
"Ardor extinguit ignem"
Ufficio Prevenzione Incendi

Protocollo n° Genova,

Pratica PI n° 21298

A COMUNE DI GENOVA DIR.
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA SPORT
VIA GARIBALDI, 9
16121 GENOVA

comunegenova@postemailcertificata.it

E, pc Al Sig. Sindaco del Comune di GENOVA

Oggetto: Valutazione del progetto antincendio art. 3 del DPR 151/11.
Parere conclusivo.

Ditta: SCUOLA LUDOVICO ARIOSTO
VIA LUDOVICO ARIOSTO NC 00001, GENOVA

Attività: Scuole e simili, con numero di persone presenti > 300; Edifici pregevoli (DLgs 42/04) ad uso biblioteche musei gallerie mostre e simili.

DPR 151/2011 attività n° 67.4.C; 72.1.C.

In relazione all'istanza prot. n°5009 del 01.03.2021 presentata dal sig. LUCA PATRONE, questo Comando esprime **parere favorevole** alla realizzazione del progetto antincendio relativo all'attività in oggetto, alle seguenti condizioni:

1. dovranno essere fatti salvi i diritti di terzi;
2. il numero di uscite dal piano seminterrato dovrà essere non inferiore a due;
3. le porte delle aule devono aprirsi nel senso dell'esodo quando il numero massimo di persone presenti nell'aula sia superiore a 25;
4. eventuali ulteriori depositi rispetto i locali D1 e D2 dovranno possedere i requisiti previsti dal punto 6.2 del D.M. 26.08.1992;
5. le porte delle uscite di sicurezza dovranno aprirsi nel senso dell'esodo.

Si rammenta che, prima di avviare l'esercizio dell'attività, il titolare è tenuto a presentare *segnalazione certificata di inizio attività* (SCIA) presso questo Comando, ai sensi dell'art. 4 del DPR 151/11 utilizzando le modalità descritte dal DM 07/08/2012 e che ogni modifica delle strutture o degli impianti, ovvero delle condizioni di esercizio dell'attività, che comporti una modifica delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio, obbliga il titolare dell'attività a riavviare le procedure di cui agli artt. 3 e/o 4 del DPR 151/11 con le modalità indicate nel DM 07/08/2012.

Contro il presente parere può essere opposto ricorso presso il Tribunale Amministrativo Liguria entro il termine di giorni 60, oppure ricorso al Capo dello Stato, entro 120 giorni, ai sensi del DPR 1199/1971.

Il responsabile dell' istruttoria tecnica
(DS FABIO FABIANI)

Il Dirigente

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

VERBALE DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016)

In data 14/06/2021 il gruppo di progettisti composto da Arch. Luca Patrone e Ing. Lucia La Rosa della Direzione Progettazione ed Impiantistica Sportiva, coordinato dall'Ing. Francesco Bonavita ed il professionista esterno incaricato della redazione del piano di sicurezza e della progettazione impianti meccanici ed elettrici, Ing. Roberto Orvieto dello Studio Tecnico Ing. Roberto Orvieto, hanno consegnato gli elaborati costitutivi del progetto esecutivo.

La predisposizione e la validazione della documentazione progettuale esecutiva si rende necessaria per l'assunzione del titolo edilizio.

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento ing. Gianluigi Frongia, in contraddittorio con i progettisti delle opere in epigrafe, procede a verificare la conformità della documentazione del progetto esecutivo alla normativa vigente.

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

PROGETTO ARCHITETTONICO a firma Progettista Dir. Arch. Luca PATRONE

1) E-Ar RT RELAZIONE TECNICA
2) E-Ar 01 PIANO SEMINTERRATO, P.T., P.1°, P.2° E P.3°: Stato Attuale
3) E-Ar 02 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Stato Attuale
4) E-Ar 03 PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Progetto
5) E-Ar 04 PIANTA P.T.: Progetto
6) E-Ar 05 PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Progetto
7) E-Ar 06 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Progetto
8) E-Ar 07 PARTICOLARI NUOVE BUSSOLE- PIANO SEMINTERRATO, P.1° E P.2°
9) E-Ar 08 PARTICOLARI: PORTE TAGLIAFUOCO E CORRIMANO SCALA PRINCIPALE
10) E-Ar 09 ABACO SERRAMENTI
11) E-Ar 10 PIANTA PIANO SEMINTERRATO: Raffronto

12) E-Ar 11 PIANTA P.T.: Raffronto
13) E-Ar 12 PIANTE P.1°, P.2° e P.3°: Raffronto
14) E-Ar 13 SEZIONI A-A, B-B E C-C e PROSPETTO SU VIA BOTTICELLI: Raffronto

PROGETTO strutturale a firma Progettista F.S.T. Ing. Lucia LA ROSA

15) E-St R01 Relazione di calcolo
16) E-St R02 Piano di Manutenzione opere strutturali
17) E-St 01 PIANO TERRA: Interventi di apertura varco su muratura non portante
18) E-St 02 PIANI PRIMO E SECONDO: Interventi di apertura varco su muratura portante
19) E-St 03 PIANO SEMINTERRATO: Bussola di accesso alla scala 3
PIANI PRIMO E SECONDO: Bussole di accesso alla scala 1

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI E ANTINCENDIO
a firma Progettista Ing. Roberto ORVIETO

20) E-Ie R.01 RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI
21) E-Ie 01 TABELLE DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO
22) E-Ie 02 SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO ELETTRICO
23) E-Ie 03 SCHEMI UNIFILARI IMPIANTO ELETTRICO
24) E-Ie 04 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SEMINTERR.
25) E-Ie 05 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERRA
26) E-Ie 06 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO PRIMO
27) E-Ie 07 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO SECONDO
28) E-Ie 08 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO TERZO
29) E-Ie 09 SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI – PIANO COPERTURE
30) E-Ie R.02 RELAZIONE SPECIALISTICA ANTINCENDIO
31) E-Ie 10 SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
32) E-Ie 11 SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO DI COMUNICAZIONE SPAZI CALMI DISABILI
33) E-Ie 12 SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO EVAC
34) E-Ie R.03 RELAZIONE SPECIALISTICA DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DERIVANTI DA FULMINI

PROGETTO GENERALE a firma Progettista Ing. Roberto ORVIETO

35) E-Gn 01 RELAZIONE GENERALE
36) E-Gn 02 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
37) E-Gn 03 ANALISI PREZZI
38) E-Gn 04 ELENCO PREZZI UNITARI
39) E-Gn 05 QUADRO INCIDENZA DELLA MANODOPERA

40) E-Gn 06 CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
41) E-Gn 07 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
42) E-Gn 08 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
43) E-Gn 09 QUADRO ECONOMICO SPESA
44) E-Gn 10 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
45) E-Gn 11 SCHEMA DI CONTRATTO

Il progetto risulta redatto correttamente e, in particolare:

- i prezzi unitari sono desunti dai listini ufficiali vigenti;
- sono state sviluppate le analisi prezzi per tutti i prezzi non compresi nei listini ufficiali,
- i prezzi unitari che saranno assunti a base dei computi metrici estimativi degli interventi sono coerenti con le analisi prezzi e con i prezzi unitari assunti come riferimento;
- i metodi di misura utilizzati sono standard;
- il capitolato speciale d'appalto e lo schema di contratto individuano la categoria prevalente, le categorie scorporabili e subappaltabili a scelta dell'affidatario, le categorie con obbligo di qualificazione e quelle di cui all'art. 37, comma 11 del codice;
- sussiste l'effettiva cantierabilità dell'opera;
- il quadro economico è redatto in conformità all'art. 16 del d.p.r. 207/2010;
- tutte le autorizzazioni necessarie sono state recepite prima dell'inizio dei lavori.

Si procede, inoltre, alla verifica che:

a) la corrispondenza dei nominativi dei progettisti a quelli titolari dell'affidamento e la sottoscrizione dei documenti per l'assunzione delle rispettive responsabilità;
b) la completezza della documentazione relativa agli intervenuti accertamenti di fattibilità tecnica, amministrativa ed economica dell'intervento;
c) la completezza, adeguatezza e chiarezza degli elaborati progettuali, grafici, descrittivi e tecnico-economici, previsti dal regolamento approvato con il D.P.R. 207/2010;
d) la rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione;
e) l'acquisizione di tutte le approvazioni ed autorizzazioni di legge, necessarie ad assicurare l'immediata cantierabilità del progetto;
f) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso
g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori
h) il coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto e del capitolato speciale d'appalto nonché la verifica della rispondenza di queste ai canoni della legalità.

In rapporto alla tipologia, categoria, entità e importanza dell'intervento la verifica del progetto esecutivo ha esito positivo senza osservazioni.

Il presente verbale viene letto e sottoscritto in data odierna dai Progettisti e dal RUP

Genova 14/16/2021

I Progettisti

Arch. Luca Patrone

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Lucia La Rosa

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Roberto Orvieto

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Gianluigi Frongia

FIRMATO DIGITALMENTE

Firmato digitalmente da

ROBERTO ORVIETO

O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova
T = INGEGNERE
SerialNumber = TINIT-RVTRRT65S13D969W
C = IT

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001363.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1 – INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

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 21/06/2021 in contraddittorio con i progettisti;
- accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice;

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di verifica del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova 21/06/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)

……

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001363.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1 – INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

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 21/06/2021 in contraddittorio con i progettisti;
- accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori ex art. 31 comma 4, lett. e) del Codice;

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di verifica del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova 21/06/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)

……

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001364.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

VERBALE DI CONSTATAZIONE

Il giorno 14 del mese di Giugno 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)

……

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001364.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

VERBALE DI CONSTATAZIONE

Il giorno 14 del mese di Giugno 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)

……

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001365.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

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 21/06/2021

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova 21/06/2021.

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)

……

c_d969.Comune di Genova - Rep. NP 21/06/2021.0001365.I

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA DELL'INFANZIA – SCUOLA PRIMARIA L.ARIOSTO- I.C. CERTOSA - VIA ARIOSTO 1– INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 – APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

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 21/06/2021

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione del progetto esecutivo dei lavori in oggetto.

Genova 21/06/2021.

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

(Documento firmato digitalmente)

……