



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-189.0.0.-140

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

OGGETTO SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO– 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 B39E20000790005 - MOGE N. 20533 - CIG 8801300685

Adottata il 21/06/2021
Esecutiva dal 23/06/2021

21/06/2021	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.-140

OGGETTO: SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO– 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 B39E20000790005 - MOGE N. 20533 - CIG 8801300685

IL DIRIGENTE RESPONSABILE

Premesso che:

-con Deliberazione della Giunta Comunale n. 103 del 22/04/2021 è stato approvato il progetto definitivo per gli interventi di adeguamento alla normativa antincendio della Scuola Primaria Dante Alighieri E Scuola Infanzia I. Bonfieni – Piazza Rissotto 2 - I.C. Bolzaneto - nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 340.000,00;

-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 340.000,00 per le opere in oggetto (MOGE 20533 – CUP B39E20000790005);

- che con la sopracitata DGC n. 103/2021 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 e strutturale del presente progetto esecutivo e che lo Studio BMS Studio Associato di Ingegneria 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 RELAZIONE TECNICA
- 2) E-Ar T01 Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA
- 3) E-Ar T02 Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 4) E-Ar T03 Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 5) E-Ar T04 Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
- 6) E-Ar T05 Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 7) E-Ar T06 Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
- 8) E-Ar T07 Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO TRA LE PALESTRE AL PIANO SEMINTERRATO
- 9) E-Ar T08 Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO
- 10) E-Ar T.09 ABACO SERRAMENTI
- 11) D-Ar T.10 Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
- 12) D-Ar T.11 Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 13) D-Ar T.12 Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD

PROGETTO STRUTTURALE

- 14) E-St R1 Relazione illustrativa
- 15) E-St R2 Relazione di calcolo
- 16) E-St R3 Relazione sui materiali
- 17) E-St R4 Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni
- 18) E-St R5 Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria
- 19) E-St R6 Piano di manutenzione opere strutturali
- 20) E-St T01 Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)
- 21) E-St T02 Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (intervento2); foro di aerazione P(-1) (intervento 3); nuova aerazione in copertura (intervento 4)

IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

- 22) E-Iem R.01 RELAZIONE GENERALE
- 23) E-Iem R.02 RELAZIONE SPECIALISTICA
- 24) E-Iem R.03 RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE
- 25) E-Iem R.04 PIANO DI MANUTENZIONE

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 26) E-Ie T.01 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SEMINTERRATO
- 27) E-Ie T.02 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERRA
- 28) E-Ie T.03 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO PRIMO
- 29) E-Ie T.04 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SECONDO
- 30) E-Ie T.05 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERZO
- 31) E-Ie T.06 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SEMINTERRATO
- 32) E-Ie T.07 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERRA
- 33) E-Ie T.08 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO PRIMO
- 34) E-Ie T.09 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SECONDO
- 35) E-Ie T.10 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERZO
- 36) E-Ie T.11 SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 37) E-Ie T.12 BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
- 38) E-Im T.01 LAYOUT PIANI SEMINTERRATO, TERRA, PRIMO, SECONDO E TERZO
- 39) E-Im T.02 BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI MECCANICI
PROGETTO GENERALE
- 40) E-GN R.01 SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
- 41) E-GN R.02 QUADRO ECONOMICO
- 42) E-GN R.03 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- 43) E-GN R.04 ELENCO PREZZI UNITARIO
- 44) E-GN R.05 ANALISI PREZZI
- 45) E-GN R.06 QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
- 46) E-PSC R.01 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

- in data 09 agosto 2006 il progetto di prevenzione incendi inerente l'edificio scolastico in questione è stato sottoposto al competente Comando dei Vigili del Fuoco, il quale si è espresso con parere favorevole, con condizioni, prot. 8131 del 15 marzo 2007 allegato alla presente;

- 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;

- essendo l'edificio soggetto a vincolo monumentale ai sensi del D.Lgs. 42/04, si è proceduto (con nota prot. 88222 del 10 marzo 2021, conservata agli atti della Civica Amministrazione) a sottoporre il progetto di che trattasi alla Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e le Provincie di Imperia, La Spezia e Savona, la quale si è espressa con parere prot. 5218 del 06 aprile 2021 (al protocollo generale del Comune di Genova al n. 119633) allegato alla presente, autorizzando l'intervento con prescrizioni;

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. 2021/1328 del 17/06/2021;

-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/2021/1335 in data 17/06/2021;

-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:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- il quadro economico del suddetto progetto esecutivo di Euro 340.00,00, risulta nel totale coerente al progetto definitivo approvato con DGC n. 103/2021 ma differisce nella suddivisione delle singole voci che risultano così suddivise:

QUADRO ECONOMICO		
A	Lavori	
A1	Importo lavori	€ 250.268,91
A2	Importo economie non soggette a ribasso	€ 1.275,63
A3	Importo oneri sicurezza(comprensivi oneri Covid Ordinanza n.48/2020 del 20.07.20 del Presidente della Giunta Regionale) non soggetti a ribasso	€ 5.391,81
	TOTALE LAVORI (A1+A2+A3)	€ 256.936,55
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 13.983,50 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)	€ 17.713,56
B2	Incentivo ex art. 113 D.lgs 50/2016 su A (2%)	€ 4.927,11
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B1+B2+B3)	€ 22.640,67
D	IVA	
D1	Iva sui Lavori A (10%)	€ 56.526,00
D2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (di cui euro 3.076,37 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)	€ 3.896,98
	TOTALE IVA (D1+D2)	€ 60.422,98
	TOTALE COMPLESSIVO (A + B + C + D)	€ 340.000,00

-che la spesa complessiva di Euro 340.000,00 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 € 265.919,34 mediante devoluzione di quote di mutui già contratti o con mutuo da contrarre nell'esercizio 2021 e per € 4.080,66 (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 II) del Codice, si ritiene necessario ed opportuno, procedere all'esecuzione degli stessi mediante contratto "a misura" ai sensi degli artt. 59 comma 5 bis e 148, comma 6, 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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

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 € **256.936,35** così suddivisi: Euro **250.268,91** per i lavori a misura di € **5.391,81** per oneri per la sicurezza, € **1.275,63** 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

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

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 Primaria Dante Alighieri E Scuola Infanzia I. Bonfieni – Piazza Risotto 2 - I.C. Bolzaneto nonché il relativo quadro economico per una spesa complessiva di Euro 340.000,00;
- 2) di dare atto che in data 17/06/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il verbale di Validazione prot. NP/1335, 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. 2021-103 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 340.000,00 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 € 256.936,35 così suddivisi: Euro 250.268,91 per i lavori a misura di € 5.391,81 per oneri per la sicurezza, € 1.275,63 per opere in economia, liquidabili ai sensi di legge, tutti non soggetti a ribasso;
- 7) di aggiudicare i lavori sopra descritti mediante procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 1 comma 2 della Legge n. 120/2020 senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati nel rispetto del criterio di rotazione, trenta operatori economici, iscritti all'albo telematico aperto per le procedure negoziate del Comune di Genova costituito sul portale <https://appalti-comune.genova.it/PortaleAppalti/>, per l'esecuzione di opere di importo inferiore ad Euro 1.000.000,00, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso, ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- 8) di utilizzare per l'esperimento della procedura aperta la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>;
- 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;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 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 lettera 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 340.000,00 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 € 265.919,34 mediante devoluzione di quote di mutui già contratti o con mutuo da contrarre nell'esercizio 2021 e per € 4.080,66 (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;

Il Dirigente
Ing. Gianluigi Frongia

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

01	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVIDA	Luca PATRONE
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	Laura BABEKER	Antonino GENNARO	Francesco BONAVIDA	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 BONAVIDA**

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

Codice Progetto
06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Dir. Ing. G. FRONGIA

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


Computi Metrici e Capitolati

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R.BIGGI
ING. L.MEGNA
ING. M.DELUCCHI

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

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R.BIGGI
ING. L.MEGNA
ING. M.DELUCCHI

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI
Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti elettrici

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R.BIGGI
ING. L.MEGNA
ING. M.DELUCCHI

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R.BIGGI
ING. L.MEGNA
ING. M.DELUCCHI

Intervento/Opera
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio
Valpolcevera **V**

Quartiere
Bolzaneto **6**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola
RELAZIONE TECNICA

Scala Data
Maggio 2021

Livello Progettazione **ESECUTIVO** **ARCHITETTONICO**

Codice MOGE 20533 Codice CUP B39E20000790005 Codice identificativo tavola

Tavola N°
RT
E-Ar



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
**"ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO
DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO"**



PROGETTO ESECUTIVO ARCHITETTONICO
(Progetto n° 06.20.D - Maggio 2021)

RELAZIONE TECNICA



Sommario

PREMESSA	3
STATO ATTUALE.....	4
INQUADRAMENTO URBANISTICO	6
INTERVENTI PREVISTI	7
1) OPERE EDILIZIE.....	7
A.1) Opere edilizie interne.....	7
A.2) Opere edilizie esterne.....	11
2) IMPIANTI.....	13
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	14



PREMESSA

Il presente progetto di adeguamento normativo della scuola "Alighieri" a Genova Bolzaneto, individua gli interventi per la sicurezza antincendio ancora mancanti per conseguimento della occorrente certificazione antincendio dell'edificio, in adempimento a quanto previsto dall'art. 4 del DPR 151/2011.

L'edificio scolastico è stato oggetto di un primo specifico progetto di prevenzione incendi, approvato dai Vigili del Fuoco con nota n° 2746/04 del 22.10.2004.

Successivamente, con carattere di urgenza, si sono resi necessari anche interventi generalizzati di manutenzione straordinaria e risanamento conservativo delle facciate e delle coperture, nonché della sostituzione di tutti i serramenti esterni incluso la realizzazione delle uscite di sicurezza secondo quanto previsto nel citato progetto di P.I. approvato nel 2004.

Successivamente è stata sviluppata un'ampia progettazione di adeguamento normativo e funzionale che ha coinvolto la limitrofa scuola secondaria di 1° "Gaslini", a seguito della istituzione nei due edifici scolastici della sede dell'Istituto Comprensivo Bolzaneto" (prog. di P.I. approvato il 15.03.2007: prot. VVF n° 8131/07), pur in presenza di CPI per la scuola Gaslini (CPI del 19/aprile/2006: prot VVF n°13262).

La presente progettazione è riferita alle opere di adeguamento antincendio previste dal progetto del 2007 adeguate alle mutate esigenze organizzative, funzionali e normative.

Le modifiche apportate al progetto del 2007 seguiranno l'iter amministrativo previsto dal DM 07/08/2012, relativamente alla gestione delle modifiche come previsto dal DPR 151/2011.



STATO ATTUALE

L'edificio scolastico in oggetto è stato realizzato nel 1911 dal Comune di Bolzaneto su progetto dell'ing. Severino Picasso, nasce per ospitare una scuola primaria titolata in origine "Regina Margherita", oggi sede della scuola primaria "Dante Alighieri" e della scuola infanzia "J. Bonfieni"

La costruzione che si sviluppa su cinque piani, presenta una struttura costituita da pareti portanti in muratura di pietra intervallati da corsi di mattoni e solai, travi dalla nervatura in calcestruzzo armato e copertura piana.

Sono presenti all'interno dell'edificio le seguenti attività: al piano seminterrato la palestra e i refettori della scuola "Dante Alighieri"; al piano terra gli uffici del dirigente scolastico e della segreteria; al piano 1° la scuola dell'infanzia con il refettorio dedicato e infine ai piani 2° e 3° la scuola primaria.

La costruzione è caratterizzata da un corpo di fabbrica costituito da due volumi ruotati fra loro che si fondono con un elemento curvilineo centrale, con caratteristiche di snodo e asse di simmetria, nel quale al piano terra, preceduto da ampia scalinata, si apre l'accesso principale centrale.

L'organismo edilizio della scuola, articolato intorno al corridoio centrale, ha diversa distribuzione funzionale tra il corpo nord e il corpo sud. Il primo è costituito da tre aule in facciata e dal corridoio alle spalle, mentre il secondo, oltre le tre aule frontali, presenta a monte del corridoio una seconda fila contrapposta di aule e locali ausiliari e di servizio, tra cui la palestra. I due corpi con differente sviluppo e diverso orientamento si raccordano posteriormente con un volume pressoché triangolare nel quale è sistemata la colonna dei servizi igienici con accesso dal corridoio del corpo nord.

La limitrofa scuola secondaria di 1° Gaslini fu realizzata nel 1965, alle spalle della scuola primaria Alighieri e con affaccio principale ed accesso su Via Bolzaneto.

I due edifici aderiscono con un interposto stretto volume ad un piano contenente spogliatoi e locali ausiliari ad uso della scuola Dante Alighieri e comunicano mediante un filtro che sarà reso a prova di fumo.



Il sistema distributivo verticale della Alighieri è costituito da due scale laterali aventi tipologia differenziata: la scala del braccio nord è del tipo aperto, al servizio di tutti i piani ad esclusione del piano fondi, collegata alla quota della piazza con scala esterna; la scala del braccio sud che sarà resa del tipo a prova di fumo, si sviluppa uniformemente in vano proprio a partire dal piano seminterrato fino a raggiungere il terrazzo di copertura e presenta un proprio accesso diretto alla quota del piano seminterrato.

Intorno al 2003, nella parte di corridoio antistante l'accesso alla scala sud è stato installato un ascensore oleodinamico che serve tutti i piani dell'edificio ed è raggiungibile, da parte dei soggetti disabili, dall'esterno attraverso l'ingresso di servizio della scala principale, a livello del piano seminterrato.

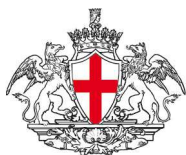
Tra le opere previste nei precedenti progetti architettonici e di prevenzione incendi per l'adeguamento normativo della scuola Alighieri-Bonfieni sono state realizzati ai vari piani diversi lavori che vengono di seguito descritti:

Al piano seminterrato

- adeguamento funzionale dei refettori della scuola primaria
- apertura, in un vano di servizio protetto da porte antincendio, del collegamento tra la palestra della primaria Alighieri e la palestra della secondaria di 1° Gaslini.

Al piano terra

- sistemazione dell'atrio principale di ingresso con la messa a norma dell'uscita di sicurezza e la creazione di due postazioni a presidio dell'accesso,
- realizzazione della Direzione amministrativa dell'istituto comprensivo con la creazione di tre uffici, una sala polivalente e una sala lettura;
- adeguamento igienico dei servizi sanitari con divisione per sesso e installazione di wc disabili.



Al primo piano

- allestimento della scuola d'infanzia Jolanda Bonfieni con proprio refettorio al piano, salone centrale e gruppo di servizi igienici, comprensivi di servizio per disabili.

Ai piani secondo e al terzo (occupati dalla scuola primaria)

- interventi generali di manutenzione senza cambio di destinazioni d'uso che non hanno riguardato l'adeguamento normativo dei servizi igienici, e messa a norma delle uscite di sicurezza verso la scala principale.

A tutti i piani

- realizzazione dei filtri a protezione della scala principale che, al momento non sono ancora a prova di fumo, ma che lo diventeranno con gli interventi previsti nel presente progetto.

La centrale termica dell'edificio, sistemata al piano seminterrato e con accesso autonomo dall'esterno, è separata dalla scuola con strutture EI 120 ed è dotata di SCIA, Pratica n.101004 del 28/07/2020.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'edificio scolastico è situato nel quartiere di Bolzaneto, in piazza Rissotto 2, in zona SIS-S "servizi pubblici territoriali e di quartiere di valore storico paesaggistico" (foglio 17) 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° 2-016, e in possesso di parere favorevole n. prot. 5218 del 06/04/2021 rilasciato dalla competente Soprintendenza.



INTERVENTI PREVISTI

Da una analisi della documentazione tecnica disponibile e da specifici sopralluoghi effettuati, con sondaggi di accertamento delle caratteristiche costruttive dei solai e delle murature, sono stati individuati i residui interventi edilizi ed impiantistici ancora da realizzare per la completa messa a norma dell'edificio e necessari alla predisposizione della documentazione tecnica da allegare alla SCIA ex art.4 del DPR 151/2011

1) OPERE EDILIZIE

Le opere edilizie previste nel presente progetto architettonico si possono distinguere in opere interne ed opere esterne, con o senza rilevanza strutturale.

A.1) Opere edilizie interne

A.1a) Apertura varco strutturale nella palestra (p. semint.)

Al piano seminterrato è prevista l'apertura di un varco con taglio a forza nella parete interna tra corridoio e palestra. Tale intervento risulta necessario per garantire la necessaria seconda via di esodo ai fruitori dei refettori di questo piano, ed in particolare per quelli più sfavoriti del refettorio nord R1.

Il varco, da realizzare nel muro in pietra, avrà una larghezza adeguata a ricevere una porta antincendio a spinta, con larghezza netta di cm 120 ed altezza di 210 cm. Inoltre, per ripristinare le condizioni di resistenza e di rigidità della parete sarà inserito un doppio telaio metallico in profili HEB220 secondo quanto previsto da specifico progetto strutturale. (cfr Progetto E-St T.02)



COMUNE DI GENOVA

8

A.1b) Modifica e completamento del filtro a prova di fumo della scala n. 1 (p. semint.)

L'attuale disimpegno tra la scala principale e il corridoio, con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 60, sarà ampliato arretrando la parete tagliafuoco attestata nel corridoio e la relativa porta, per consentire al refettorio R2 di fruire di una uscita diretta su spazio protetto direttamente collegato all'esterno.

Detta parete sarà realizzata con blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato legati in orizzontale con malta collante.

Tra la muratura e le strutture portanti orizzontali e verticali si prevede un giunto elastico perimetrale dello sp. 1-2 cm, sigillato con idoneo materiale di riempimento comprimibile e ancoraggi ogni 2/3 corsi come da schede tecniche di prodotto.

Le superfici saranno rifinite con un intonaco sottile armato, fissativo e tinteggiatura.

La porta a chiusura della nuova parete se non recuperabile sarà anch'essa sostituita con nuova porta EI 60 di luce netta 120 cm.

A.1c) Compartimentazione REI 60 del vano ascensore (a tutti i piani)

La parete del filtro attestata sul corridoio (ai piani terra, secondo e terzo), sarà in calcestruzzo aerato e autoclavato, posato con i criteri già descritti al punto A1.b., previa demolizione delle pareti esistenti e con posa di porte tagliafuoco.

Detto filtro dovrà essere diviso creando due distinti e adiacenti disimpegni protetti, rispettivamente di accesso alla scala e all'ascensore, in quanto quest'ultimo dovrà costituire compartimento a sé stante.

L'attuale vano ascensore è in struttura autoportante in acciaio e tamponamenti in cristallo. Le pareti necessarie alla compartimentazione dello stesso, a tutti i piani, saranno realizzate con modalità differenti a seconda della loro posizione.

In particolare:



- sul fianco e sul retro della gabbia dell'ascensore sarà fissato un setto autoportante costituito da due lastre esterne, spessore nominale di 32 mm a base di silicati e solfati di calcio, fissate su struttura di sostegno metallica 75X50X0,6 mm
- la parete divisoria, collocata tra il filtro e il vano corsa, sarà anch'essa un setto autoportante come sopra descritto, ma dotato di una lastra di chiusura in calcio silicato sp.12 mm, nella parte interna dello spazio antistante l'ascensore.

Al piano 1° (dove la parete e la porta del filtro già EI60 verranno mantenuti) e il piano seminterrato, il vano a protezione dell'ascensore, ricadente all'interno del filtro stesso, verrà compartimentato solo con pareti leggere EI60 e setti autoportanti EI60.

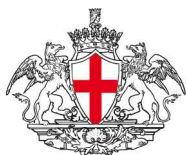
Le pareti e i setti, sopra descritti, dovranno essere certificati anche per altezze maggiori di 4m e finite nelle facce a vista con stuccatura dei giunti, rasatura, tinteggiatura e posa di zoccolino in ardesia.

In particolare al piano 3°, dove termina il vano ascensore, l'effettiva presenza del controsoffitto nel filtro, dovrà essere accertata in fase di cantiere, e nel caso in cui si rilevi, dovrà essere rimosso per poter consentire il fissaggio al solaio superiore delle pareti EI60 poc'anzi descritte.

Infine il controsoffitto dovrà poi essere ripristinato ed avere caratteristiche EI60.

Sarà inoltre necessario rimuovere il pannello metallico posto tutto intorno a perimetro del vano ascensore, (che svolge solo una funzione estetica), per poter posizionare il setto autoportante più in vicino della struttura dell'ascensore.

Occorre infine precisare che il disimpegno protetto di accesso alla scala (presente a tutti i piani), diventerà un filtro a prova di fumo, una volta dotato dell'areazione diretta verso l'esterno di superficie $\geq 1\text{mq}$ e come descritto al successivo punto A.2d.



A.1d) Installazione porte interne tagliafuoco

Per le modifiche già descritte, relative all'accesso alla scala a prova di fumo e alla compartimentazione del vano ascensore, tutte le porte tagliafuoco esistenti (ad eccezione della porta del 1° piano) dovranno essere sostituite e verrà aggiunta una nuova porta tagliafuoco di ingresso alla palestra dal corridoio "protetto". Tutte le porte tagliafuoco che verranno sostituite verranno verniciate con colori, concordati con la competente Soprintendenza, diversificati secondo che si tratti o di uscite di sicurezza (accessi al filtro scala e esodo dalla palestra) o di porte di protezione dei locali (compartimento ascensore).

Nel dettaglio:

piano seminterrato

- Installazione porta tagliafuoco nel nuovo varco palestra

Al piano seminterrato nel nuovo varco di esodo attraverso la palestra verrà installata una porta tagliafuoco a due battenti asimmetrici, con senso di apertura verso la palestra fornita di maniglione antipanico (cfr. tipo Pr4 – tavola T.08);

- Installazione porta tagliafuoco nel locale macchine ascensore

Al locale macchinari ascensore si accederà con apposita nuova porta tagliafuoco ad un battente (cfr. tipo Pr3 – tavola T.08);

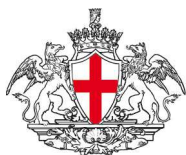
- Installazione porta tagliafuoco nel locale inutilizzato

Nel locale inutilizzato, collocato sotto l'atrio principale, verrà installata una porta tagliafuoco ad un battente e un rilevatore di fumo, pur non essendo possibile utilizzare tale locale come deposito, essendo privo di areazione. (cfr. tipo Pr3 – tavola T.08).

A tutti i piani

- Installazione porte tagliafuoco di accesso al disimpegno ascensore

Ad ogni piano l'accesso al vano ascensore sarà preceduto da un vano di disimpegno protetto, al quale si accederà con apposita nuova porta tagliafuoco ad un battente (cfr. tipo Pr2 – tavola T.08);



- Installazione porte tagliafuoco nei vani filtro della scala principale

Negli appositi nuovi varchi di accesso ai vani filtro della scala a prova di fumo, previsti in posizione variata rispetto agli esistenti, vale a dire a tutti i piani escluso il primo, verrà installata una porta tagliafuoco a due battenti asimmetrici con senso di apertura verso la scala e provvista di maniglioni a spinta (cfr. tipo Pr'1 e Pr1 – tavola T.08).

A.1e) Creazione di nicchie per alloggiamento degli idranti (a tutti i piani)

Per effettuare lo spostamento nel corridoio, delle cassette idranti presenti nel vano scala a prova di fumo, è prevista la realizzazione di apposita nicchia ad ogni piano come indicato nel progetto strutturale allegato (cfr. Progetto E-St T.01).

Con la seguente finitura: ripristino intonaco, rasatura e coloritura.

A.1f) Sostituzione pavimentazione dell'aula di sostegno (piano 3°)

Nell'aula di sostegno è prevista la rimozione del pavimento in linoleum ormai usurato e privo della necessaria certificazione, con altro simile in linoleum, pvc o gomma con classe di reazione al fuoco Bf1-s1 e resistenza allo scivolamento. Il nuovo pavimento sarà rifinito con zoccolino battiscopa in pvc espanso di altezza 10 cm.

A.2) Opere edilizie esterne

Riguardano sostanzialmente la sostituzione o la modifica di alcuni serramenti esterni con funzione di uscite di sicurezza o di superfici di ventilazione sia di locali filtro a prova di fumo che di locali tecnici. I nuovi serramenti esterni e le parti di serramento modificate avranno caratteristiche tecniche, formali e cromatiche come l'esistente.



A.2a) Camino di ventilazione del vano filtro tra le due palestre (p. seminterrato)

Nel collegamento tra le due palestre, realizzato a modo di filtro a prova di fumo, resta non realizzato il sistema di aerazione per lo smaltimento dei fumi. Il solaio di copertura del filtro è provvisto di cupolino emisferico fisso di illuminazione del locale che verrà sostituito con camino di ventilazione in muratura, sul quale verrà posizionata una griglia di aerazione, di sezione non inferiore a 0.10 mq (cfr. tavola T.07 e Progetto E-St T.02).

A.2b) Sostituzione porta nell'uscita di sicurezza 1 (p. seminterrato)

L'attuale porta metallica di collegamento diretto con l'esterno a due ante asimmetriche, qualificata come uscita di sicurezza n.1, verrà sostituita con altra porta pedonale in alluminio ad anta unica, montata su telaio fisso incassato in posizione arretrata rispetto all'attuale filo esterno. Sarà dotata di un sistema di automazione motorizzato per apertura della stessa in caso d'incendio e di maniglione antipánico tipo push bar con sporgenza < 8cm (cfr. tipo Pm1 – tavola T.08).

A.2c) Aerazione del locale macchinari ascensore (p. seminterrato)

Nel locale macchine ascensore alle spalle dello stesso è previsto l'ampliamento del foro di ventilazione esistente sulla parete perimetrale (fianco sud dell'edificio).

L' ampliamento del suddetto foro, prevede:

- il posizionamento di elementi di rinforzo, costituiti da tre architravi di tipo HEA160 (cfr. progetto strutturale tav. T.02)
- il ripristino della finitura muraria e la installazione a filo facciata di un serramento metallico fisso a persiana da cm 45x45 a ventilazione permanente (cfr. Tipo Pe1 – tavola T.08).



A.2d) Aerazione dei filtri della scala a prova di fumo (piani T, 1°, 2° e 3°)

Le finestre del fronte laterale sud, poste a fondo corridoio alle spalle dell'ascensore e ricadenti nei vani filtro a prova di fumo della scala principale, presenti a tutti i piani escluso il piano seminterrato, saranno adeguate per garantire l'aerazione dei rispettivi vani filtro, condizione prevista in precedenza ma non realizzata. Si prevede il mantenimento dei serramenti in opera per le parti relative al telaio e alle tre specchiature fisse e la sostituzione delle due ante apribili centrali con un unico telaio fisso fornito di elementi vetrati orizzontali con meccanismo automatico di apertura asservito al sistema di allarme incendio (cfr. Tipo F1 – tavola T.08).

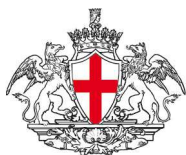
2) IMPIANTI

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

Nel corso dell'intervento, considerata la tipologia di edificio, che risulta essere sottoposto al vincolo monumentale, qualora 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)



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 -Vista aerea Ovest



Foto 2 -Ingresso principale piazza Rissotto 2 (uscita n.4)



Foto 3 – Uscita sicurezza n.1/accesso disabili su via Gianuè



Foto 4 – Uscita di sicurezza 1 (piano seminterrato)



Foto 5 – Locale macchine ascensore (piano seminterrato)



Foto 6 – Filtro a prova di fumo tra le due palestre (piano seminterrato)

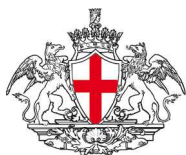


Foto 7 – Cupolino fisso di illuminazione disimpegno tra le due palestre (piano seminterrato)



Foto 8 – Accesso al filtro della scala a prova di fumo (piano terra)

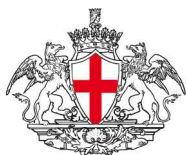


Foto 9 – Accesso al filtro della scala a prova di fumo (piano 1°)



Foto 10 – Accesso al filtro della scala a prova di fumo (piano 2°)

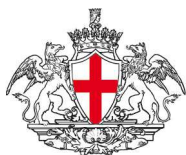


Foto 11 – Accesso al filtro della scala a prova di fumo (piano 3°)



Foto 12 – Filtro a prova di fumo della scala e ascensore oleodinamico



Foto 13 –Parte terminale vano ascensore (P.3°)



Foto 14 – Ventilazione vano ascensore (P.3°)

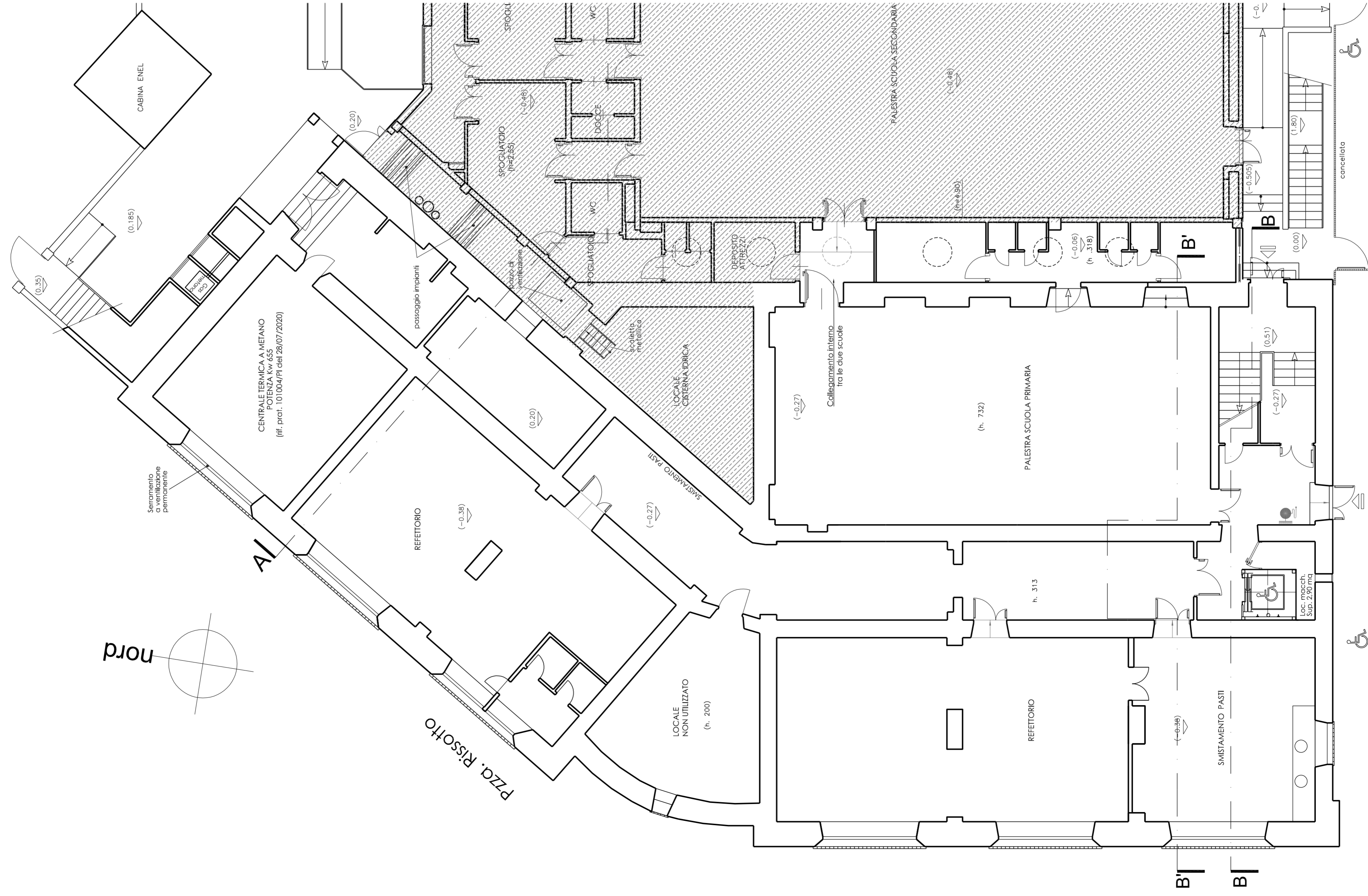


Foto 15 –Finestra tipo del filtro della scala a prova di fumo oggetto di modifica

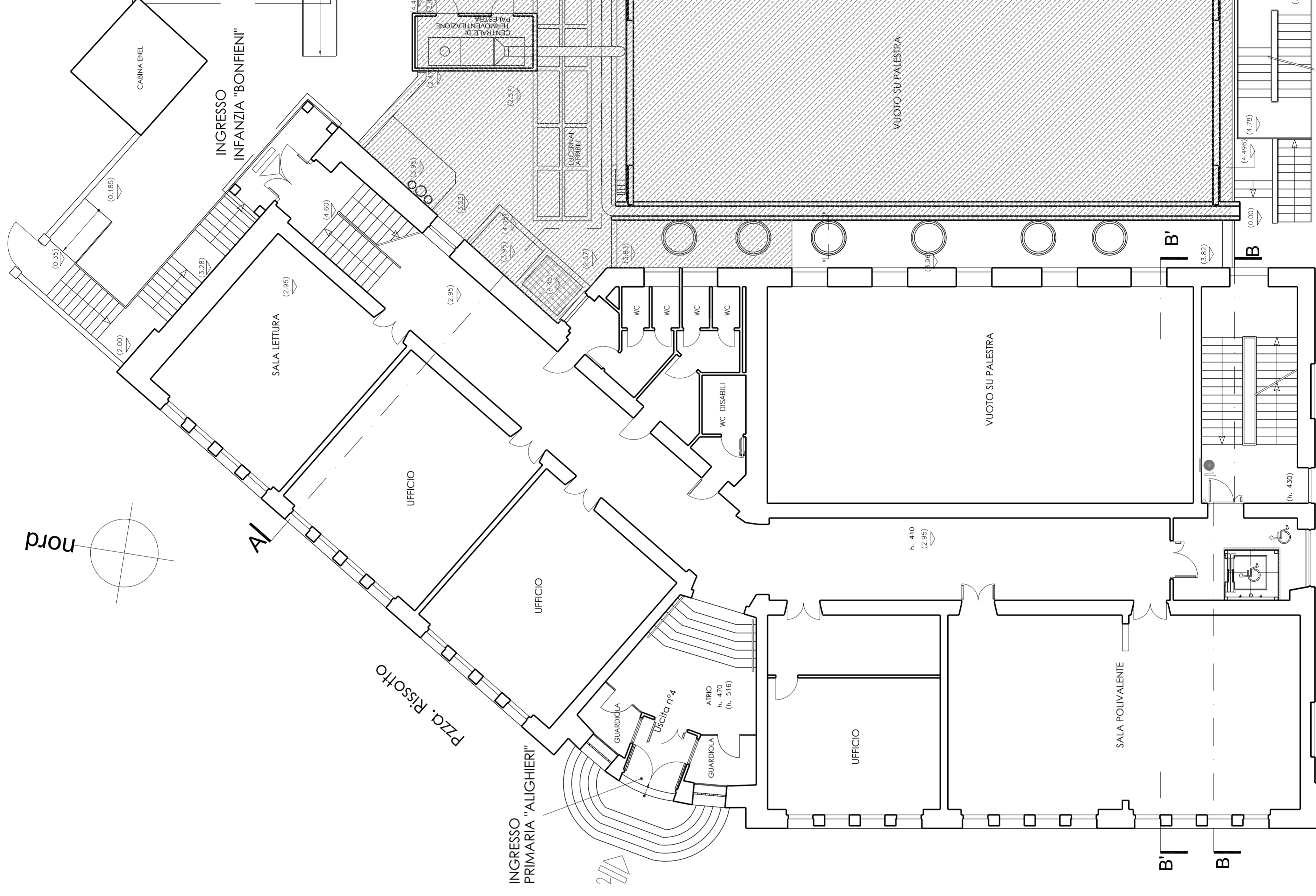


Foto 16 –Pavimentazione aula sostegno (piano 3°)

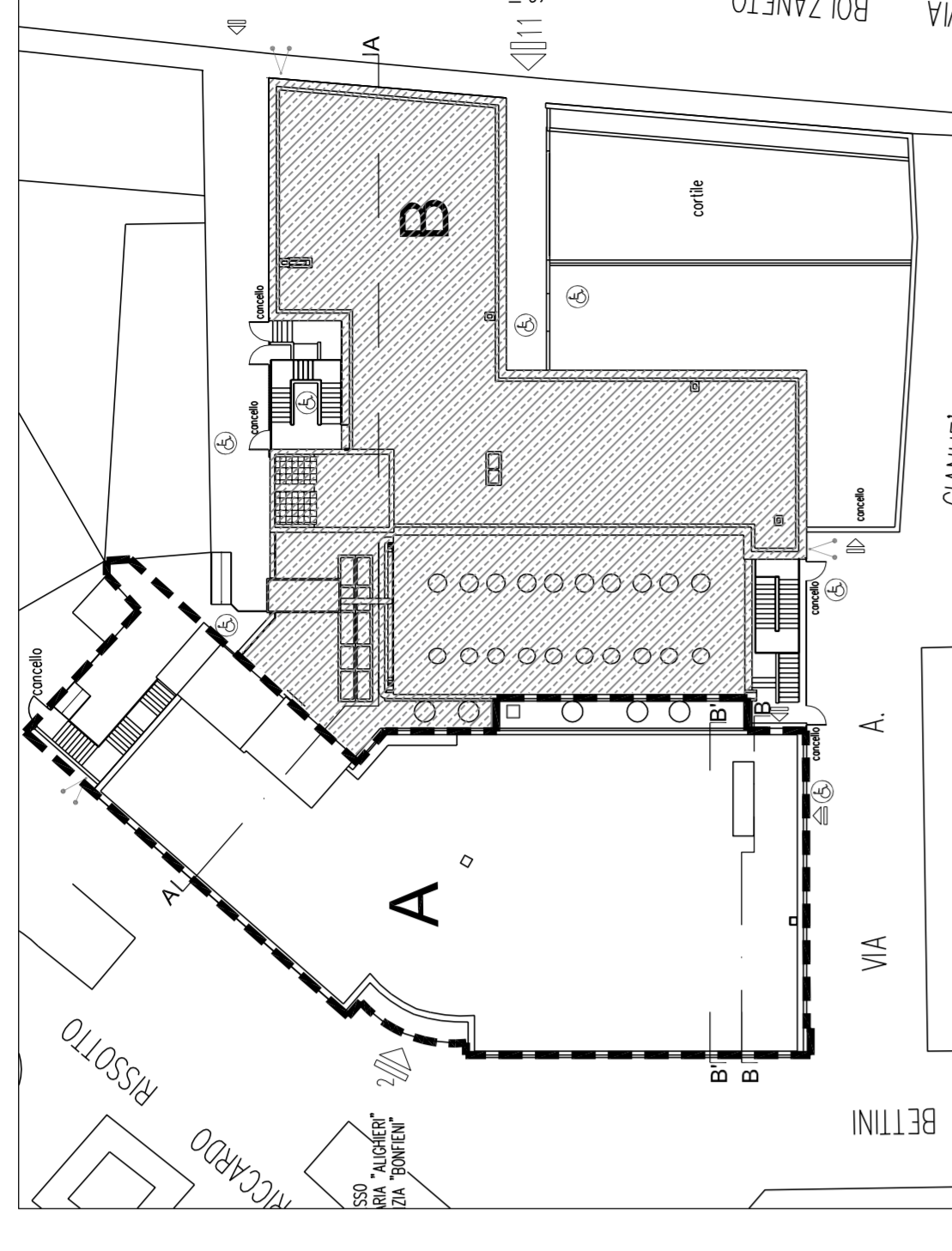
Stato Attuale: PIANTE PIANO SEMINTERRATO
Scala 1:100



Stato Attuale: PIANTE PIANO TERRA
Scala 1:100



PIANTA CHIAVE



--- AMBITO D' INTERVENTO (A)
Scuola Infanzia "J. BONFENI" e scuola primaria "DANTE ALIGHIERI"

■ AMBITO NON OGGETTO D' INTERVENTO (B)
Scuola Secondaria di primo grado "GASLINI"

Revisione	Data	Objetto	Controllato	Verificato	Approvato
01	Marzo 2021	Esecutivo Architettonico	LUCA PATRONE BARBERER	LUCA PATRONE BONAVITA	LUCA PATRONE BONAVITA
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	LUCA PATRONE BARBERER	ANTONIO GENARDO BONAVITA	LUCA PATRONE BONAVITA

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Arch. Luca PATRONE
 Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**
 Settore **Progettazione Impianti e Strutture**
 Comitante **ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO**
 Codice Progetto **06.20.D**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	
Progetto Preliminare	Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BARBERER	Computi Meteo e Climatologici	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Prevenzione Incendi	Ing. Francesco BONAVITA Il progettista Png. Roberto GARELLO I collaboratori F.S.T. Ing. Roberto GARELLO F.S.T. Ing. Laura BARBERER	Impianti Elettrici	Ing. G. FRONGIA
Progetto Strutturale	Il progettista F.S.T. Ing. Serena LUCULINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PRISERA	Verifica sismica	Verifica sismica
Progetto e Computo Impianti elettrici	Relievi FISIA		
Progetto e Computo Impianti idraulici			

Impegno/Opera	Municipio	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFENI"	Valpolcevera	
PIAZZA RISSOTTO 2 - GENOVA	Quartiere	6
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Bozanigo	
Objetto della tavola	Scala	1:100
Stato Attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA	Data	Maggio 2021

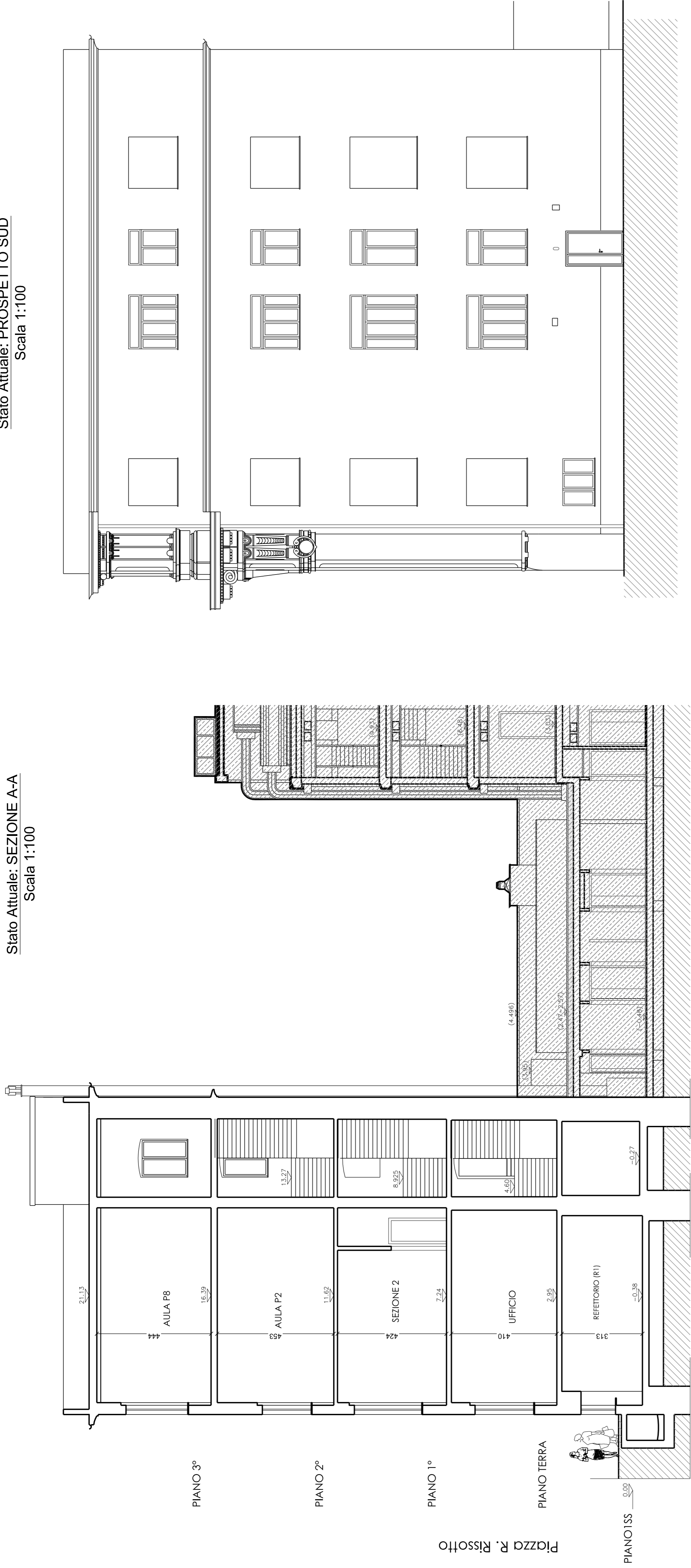
Livello Progettazione
 Codice CUP
 B39E2X000790005
 Codice MOSE
 20533

ESECUTIVO
 ARCHITETTONICO

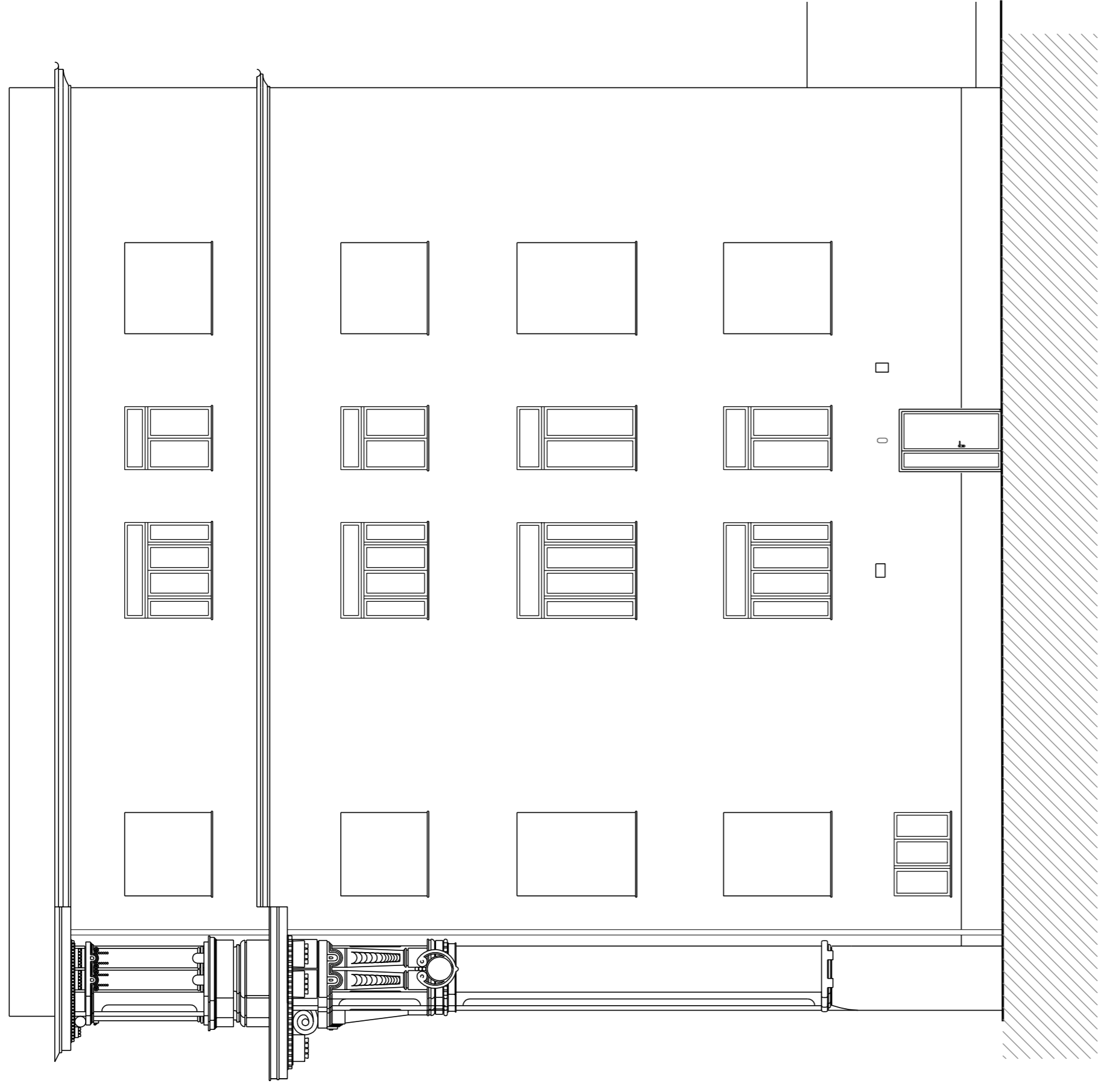
T.01
 E-Ar

I FURNITURI E LE APPROPRIAZIONI DI QUESTO CONTRATTO SONO INFORMATI DAL COMUNE DI GENOVA, IN ACCORDO CON LE DISPOSIZIONI DELL'ART. 100, COMMA 1, LETTERA A) DEL D.L. N. 50/2016 (RIFORMA DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE) E DELL'ART. 1, COMMA 1, LETTERA A) DEL D.L. N. 118/2011 (RIFORMA DEL SISTEMA DI GOVERNO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE).

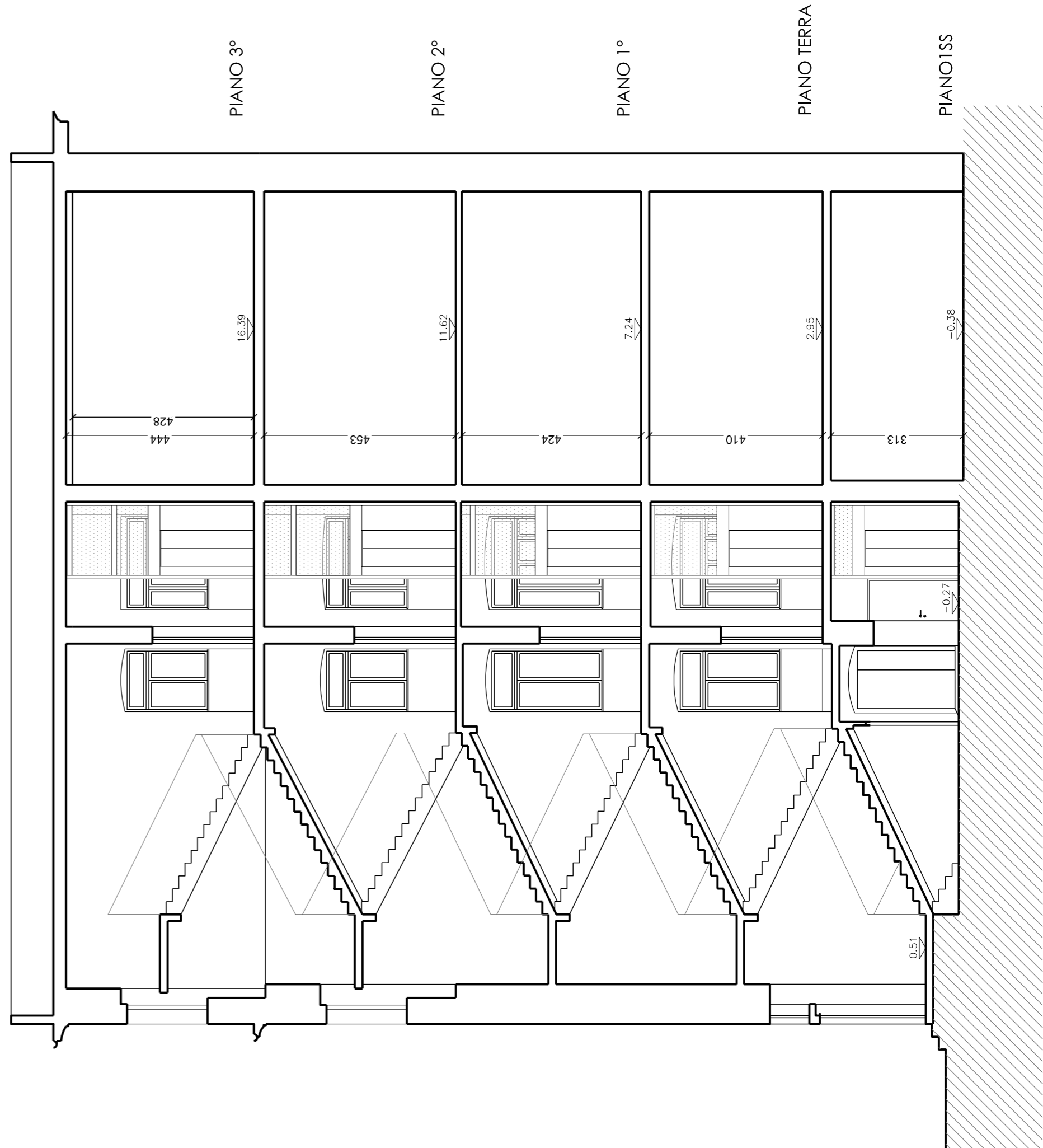
Stato Attuale: SEZIONE A-A
Scala 1:100



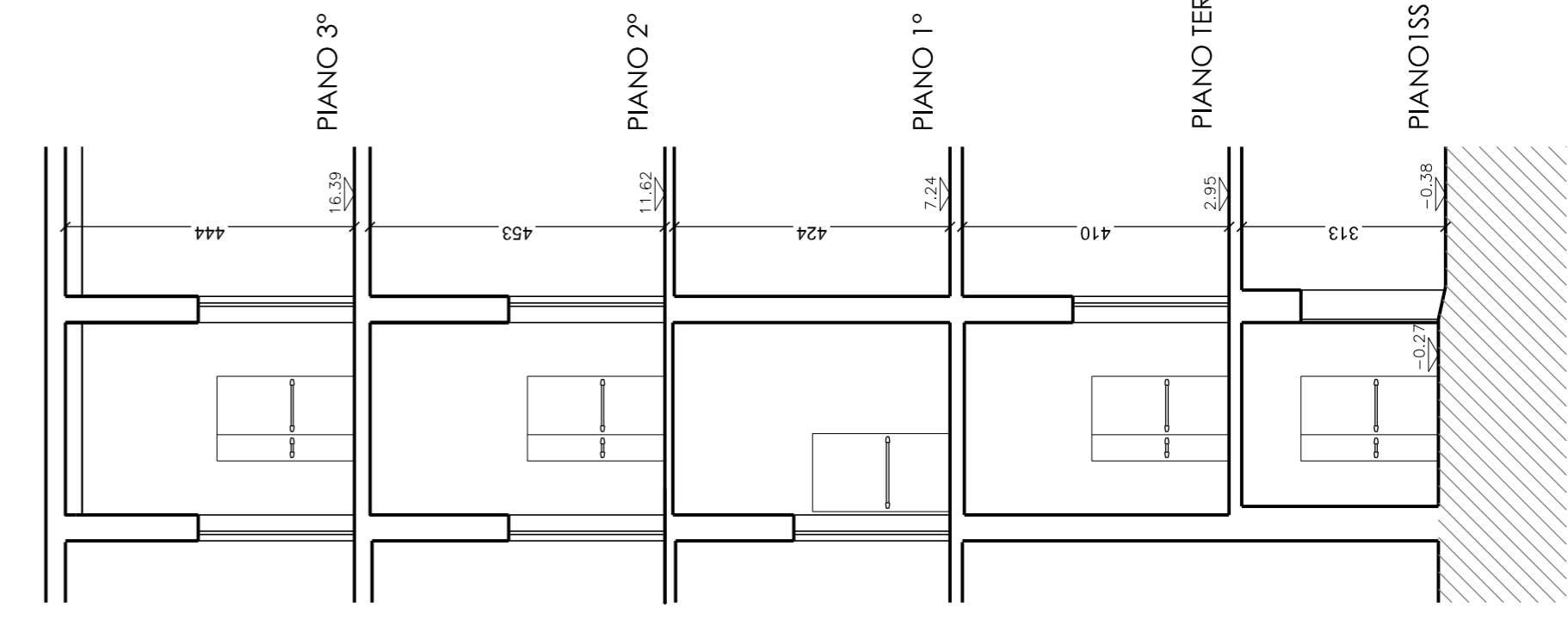
Stato Attuale: PROSPETTO SUD
Scala 1:100



Stato Attuale: SEZIONE B-B
Scala 1:100

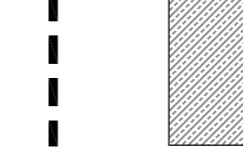


Stato Attuale: SEZIONE B'-B'
Scala 1:100



AMBITO D'INTERVENTO (A)
Scuola Infanzia "J. BONFENI" e scuola primaria "DANTE ALIGHIERI"

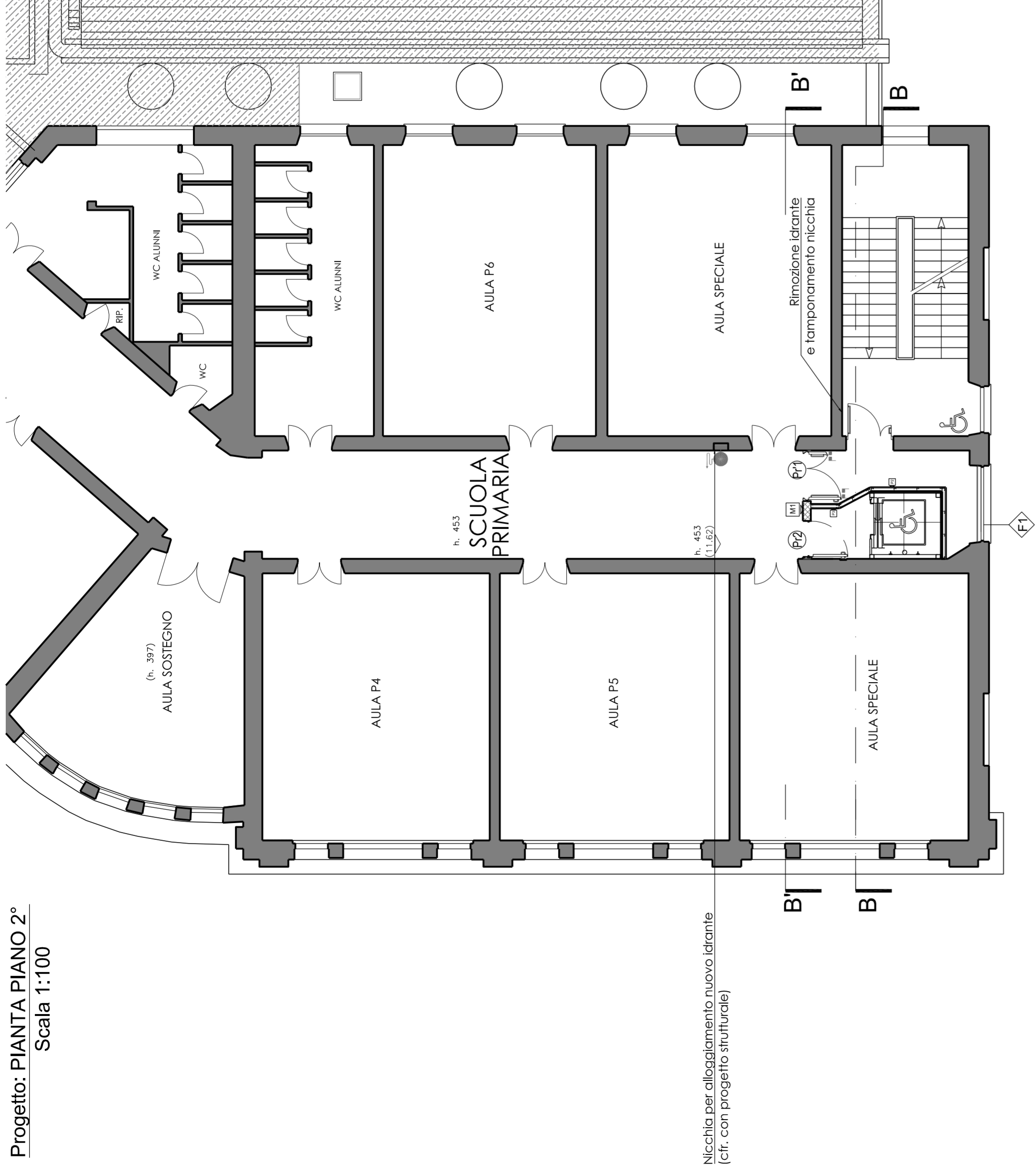
AMBITO NON OGGETTO D'INTERVENTO (B)
Scuola Secondaria di primo grado "GASLINI"



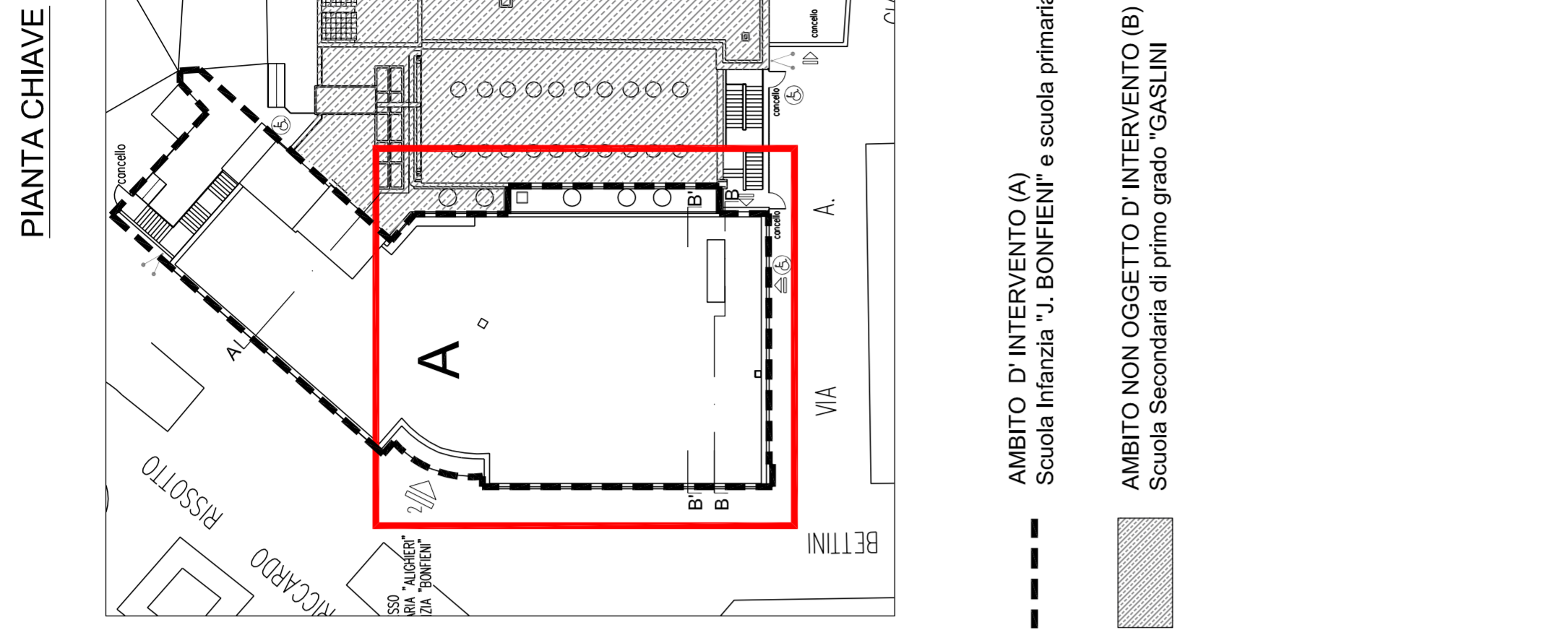
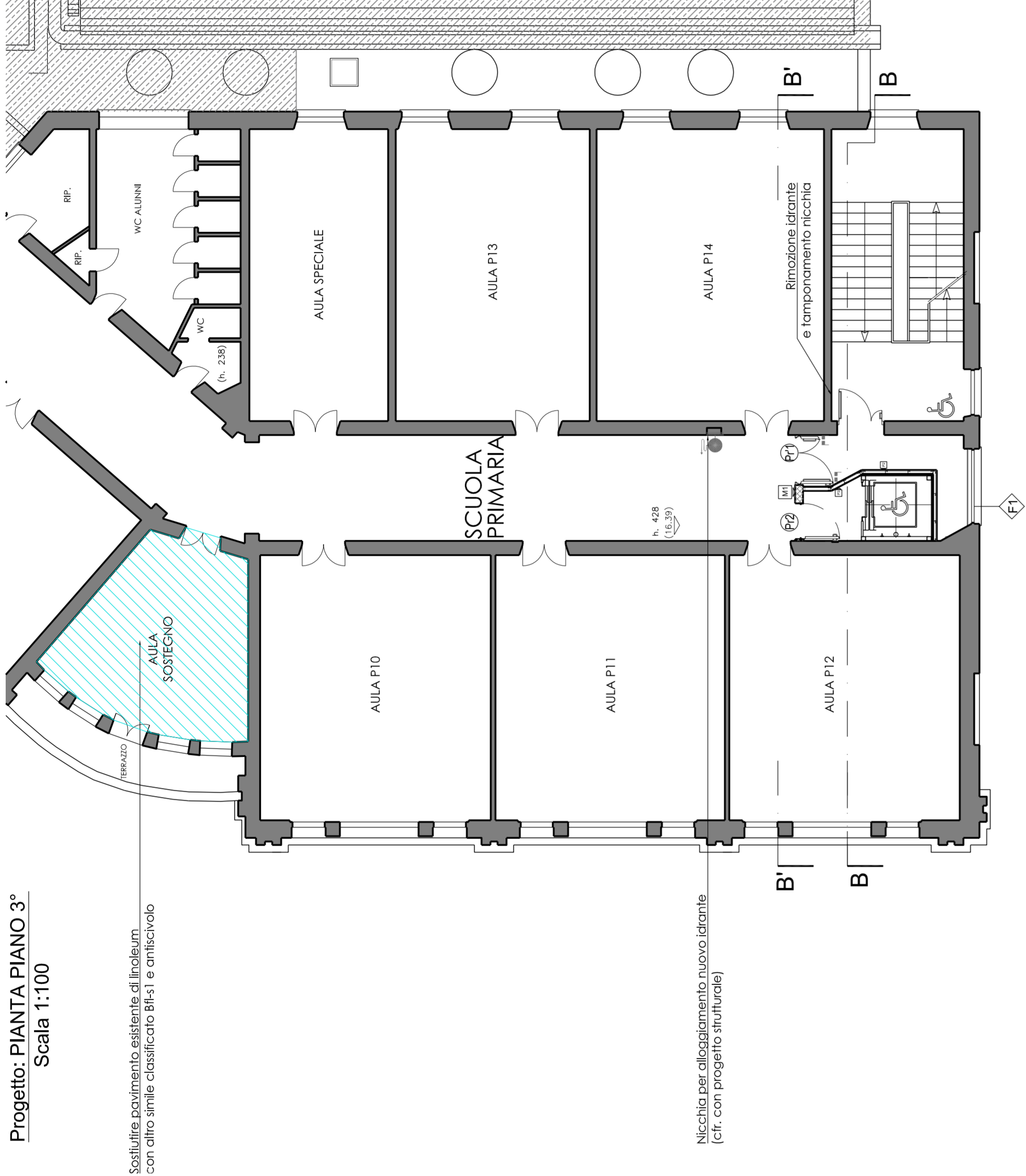
01	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Laura BAEKER	Luca PATRONE BONAVITA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	Laura BAEKER	Antonio GENARO BONAVITA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Objetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA	
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA	
Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Settore Progettazione Impianti e Strutture	
Comitente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA
PROGETTO ARCHITETTONICO	Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BAEKER
PROGETTO PREVENZIONE INCENDI	Dir. Ing. Francesco BONAVITA Il progettista F.S.T. Arch. Antonio GENARO I collaboratori I.S.T. Ing. Laura BAEKER
PROGETTO STRUTTURALE	Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanna PISCERA
PROGETTO E COMPUTO IMPIANTI ELETTRICI	Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanna PISCERA
PROGETTO E COMPUTO IMPIANTI MECCANICI	Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanna PISCERA
PROGETTO E COMPUTO IMPIANTI MECCANICI	Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanna PISCERA
Intervento/Opera	SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
Municipio	Valpolcevera
Quartiere	Bobanigo
Numero progetto	6
Scala	1:100
Data	Maggio 2021
Tavola N°	T.03 E-Ar

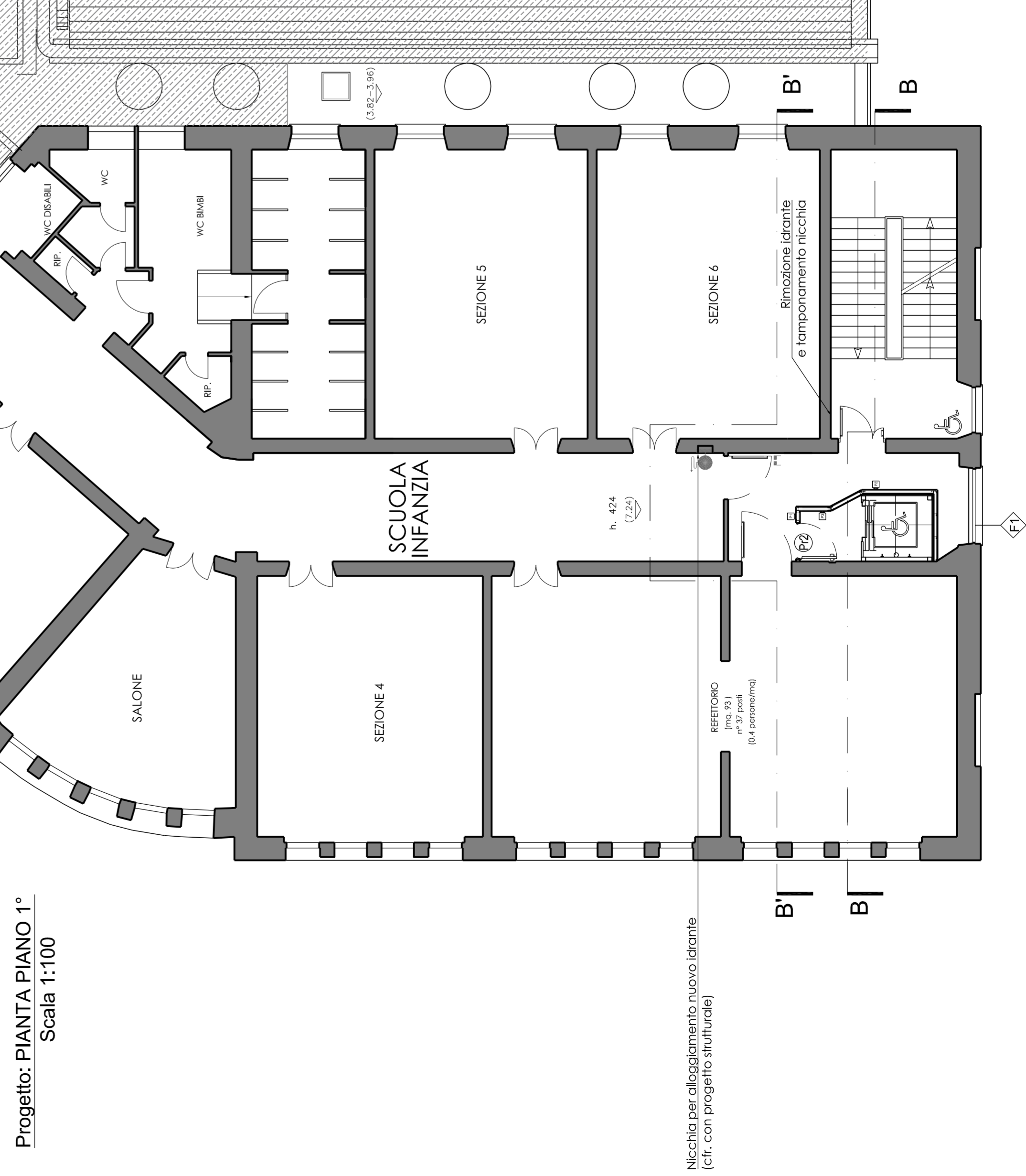
Progetto: PIANTA PIANO 2°
Scala 1:100



Progetto: PIANTA PIANO 3°
Scala 1:100



Progetto: PIANTA PIANO 1°
Scala 1:100



LEGENDA

[M1]	Mancatura interna EI 60 (22 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata, integgiatura su entrambe le facce e posa di zoccolino in ardesia.
[P1]	Parete leggera con struttura metallica EI 60 classe A1 certificata anche per altezze maggiori di 4 m - costituita da una lastra per lato in calce fibrorinforzata (12 mm) fissate su struttura metallica 75x50x0,6 mm passo 600mm. Finita sulle facce a vista con stuccatura giunti, rasatura, integgiatura e posa di zoccolino di ardesia.
[P2]	Setto autoportante EI 60 certificato anche per altezze superiori di 4 m - costituito da due lastre con nucleo in gesso rinforzato (16+16 mm) su un solo lato fissate su struttura metallica C 75x50x0,6 mm passo 600mm. Finito sulla faccia a vista con stuccatura giunti, rasatura, integgiatura e posa di zoccolino di ardesia.
[P3]	Parete costituita da setto autoportante tipo P2 con aggiunta di lastra di chiusura in calce silitata (12mm) classe A1.
[P4]	Finita sulle facce a vista con stuccatura giunti, rasatura, integgiatura e posa di zoccolino ardesia.

PAV.	Pavimentazione in linoleum o similare in classe B1-S1 e antimiscivolo
IMPIANTI	Idrante
	Electromagnetica ritenuta porta tagliafuoco
	Rilevatore di fumo

01	Numero 2021	Esecutivo Architettonico	Luca PATRONE BONAVITA	Luca PATRONE BONAVITA	Luca PATRONE BONAVITA	Luca PATRONE BONAVITA
00	Disegnare 2020	Definitivo Architettonico	Luca PATRONE BONAVITA	Alessandro GENARO	Luca PATRONE BONAVITA	Luca PATRONE BONAVITA
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Arch. Luca PATRONE

Settore Progettazione Impianti e Strutture
Dirigente Ing. Francesco BONAVITA

Comitante ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO
Cofin. Progetto 06.20.02

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progettazione	Computi Metri e Capolavori	
Il progettante	Ing. Luca PATRONE	
Il collaboratore	Ing. Luana BABERER	
Progetto Prevenzione Incendi	Ing. Francesco BONAVITA	
Il progettante	Ing. Roberto GARIBOLDI	
Il collaboratore	Ing. Luana BABERER	
Progetto Strutturale	Ing. Serena UCCULINI	
Il progettante	Ing. Giovanni PRISERA	
Il collaboratore	Ing. Giovanni PRISERA	
Progetto e Comitato Impianti elettrici	Rilievi FISIA	
Progetto e Comitato Impianti antiscivolo		
Progetto e Comitato Impianti antiscivolo		
Progetto e Comitato Impianti antiscivolo		

Intervento/Opera	Municipio Valpolcevera	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFENI"	Quartiere Bolzaneto	6
PIAZZA RISSOTTO 2 - GENOVA	N° progr. lav.	N° 187. lav.
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUITAMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Scala	1:100
Progetto: PIANA PIANI 1°, 2° E 3°	Data	Maggio 2021
	Tavola N°	T.05 E-Ar

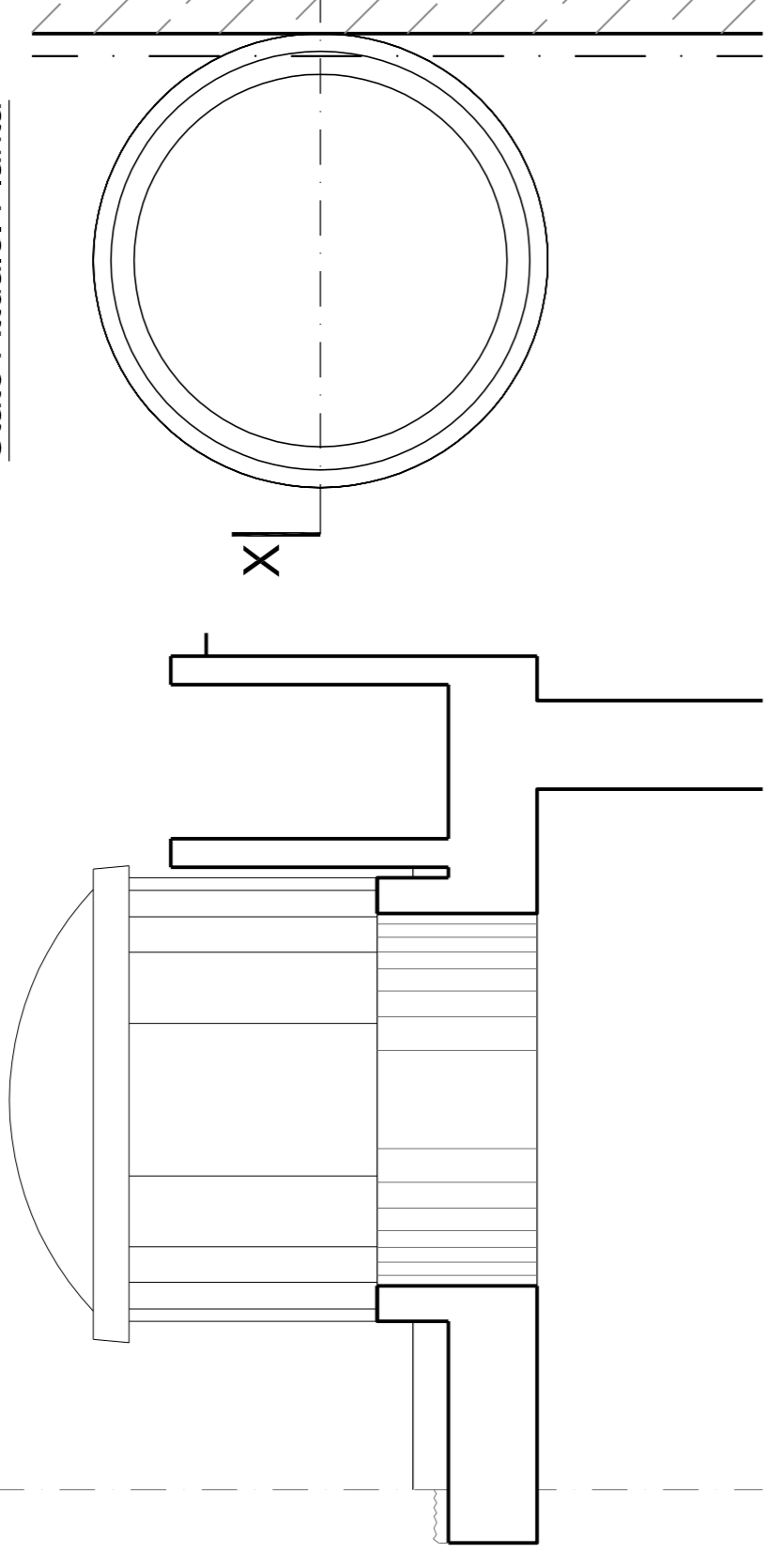
Livello Progettazione	Codice CUP	Codice identificativo tavola
Codice MOSE	B39E2X000790005	20533
Livello Progettazione	ESECUTIVO	ARCHITETTONICO

DETTAGLIO CAMINO DI VENTILAZIONE

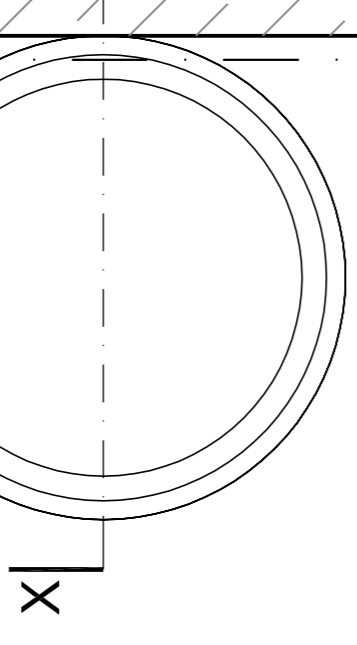
del filtro a prova di fumo tra le due palestre al piano seminterrato
(cfr. progetto strutturale)

Scala 1:20

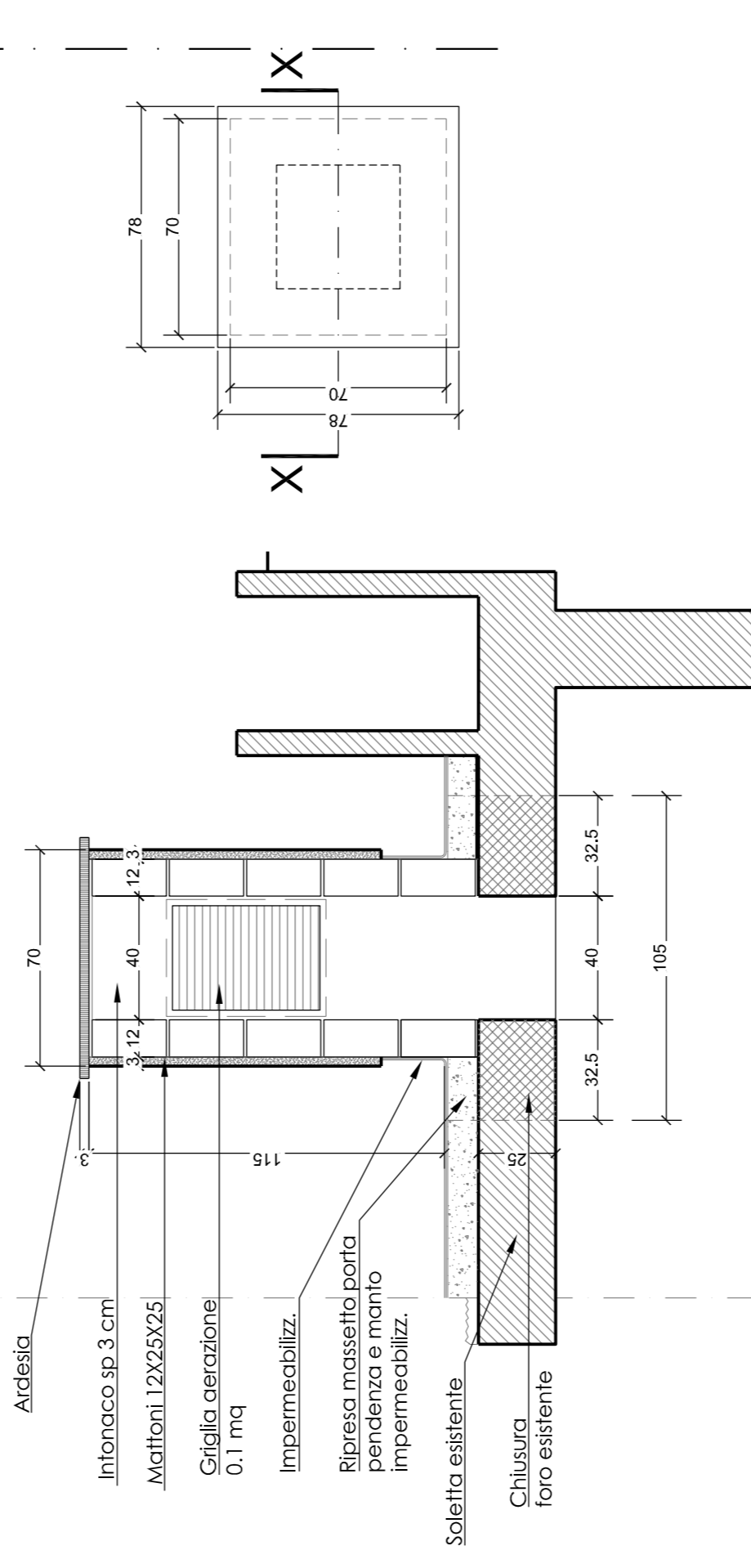
Stato Attuale: Sez.X-X



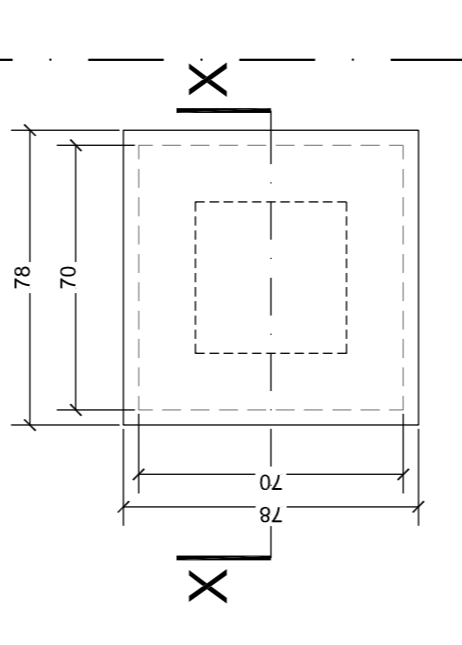
Stato Attuale: Pianta



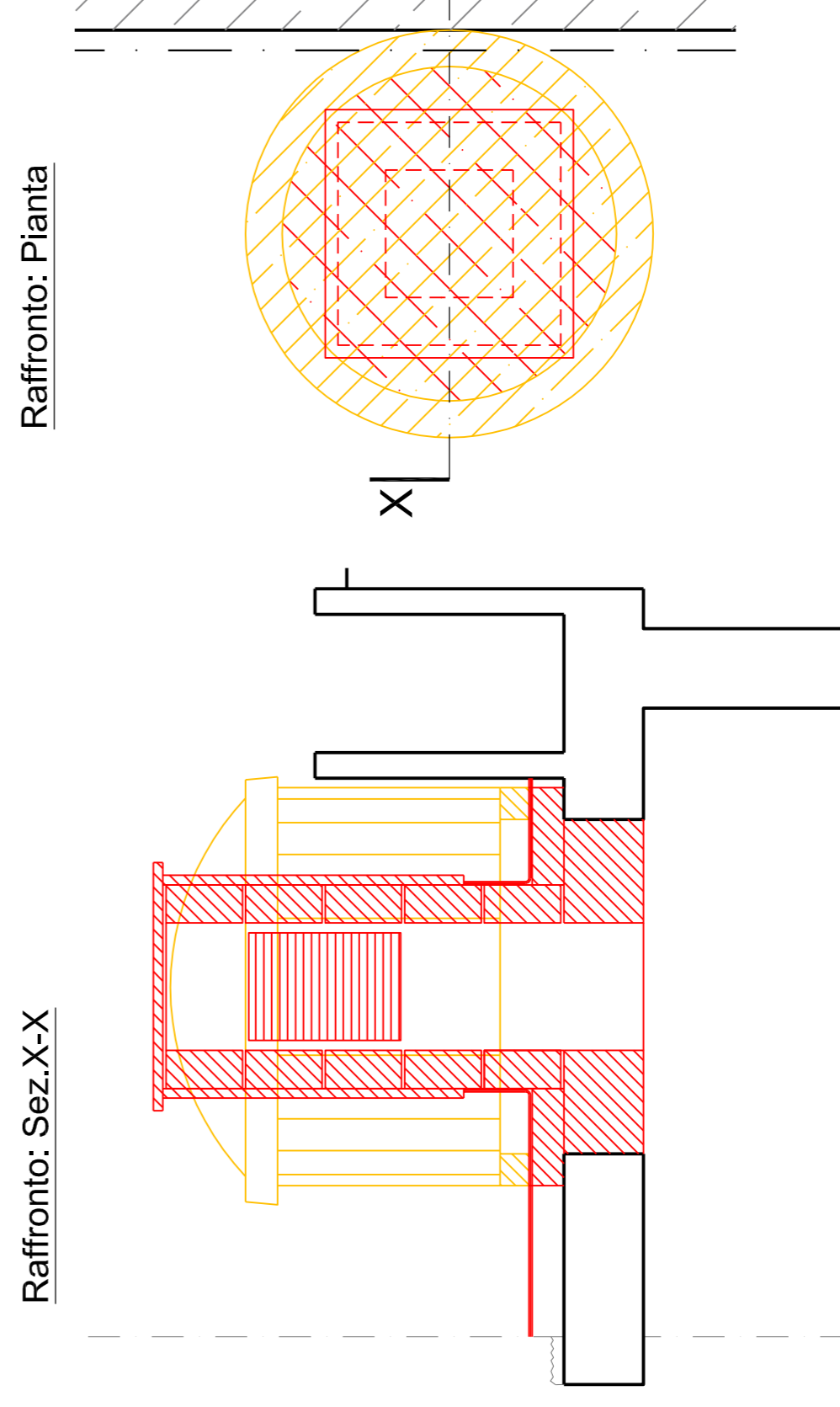
Progetto: Sez.X-X



Progetto: Pianta



Raffronto: Sez.X-X



Raffronto: Pianta

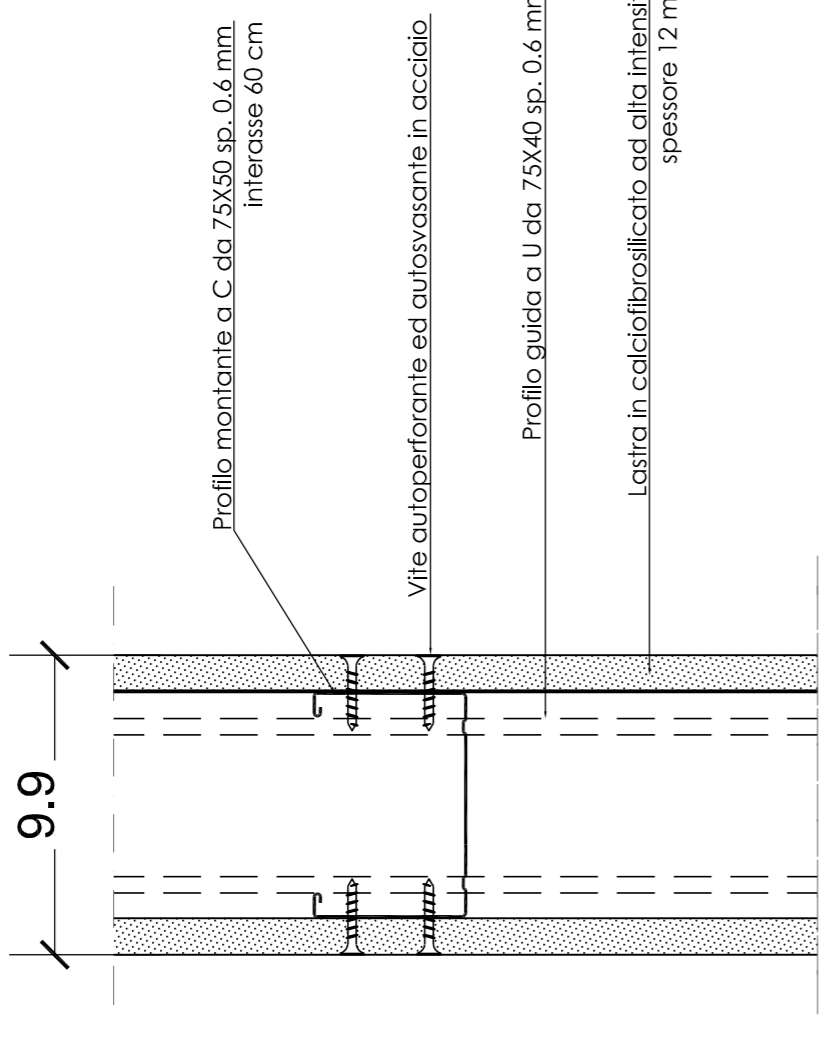
I VALORI DELLE MISURE DOVRANNO ESSERE VERIFICATI IN OPERA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI A CURA DELL'IMPRESA ESECUTRICE E DELLA D.L.

PARETI

Scala 1:25

P1

PARETE LEGGERA DIVISORIA EI 60
AD ORDITURA METALLICA E RIVESTIMENTO
(certificata anche per altezze > 4m)

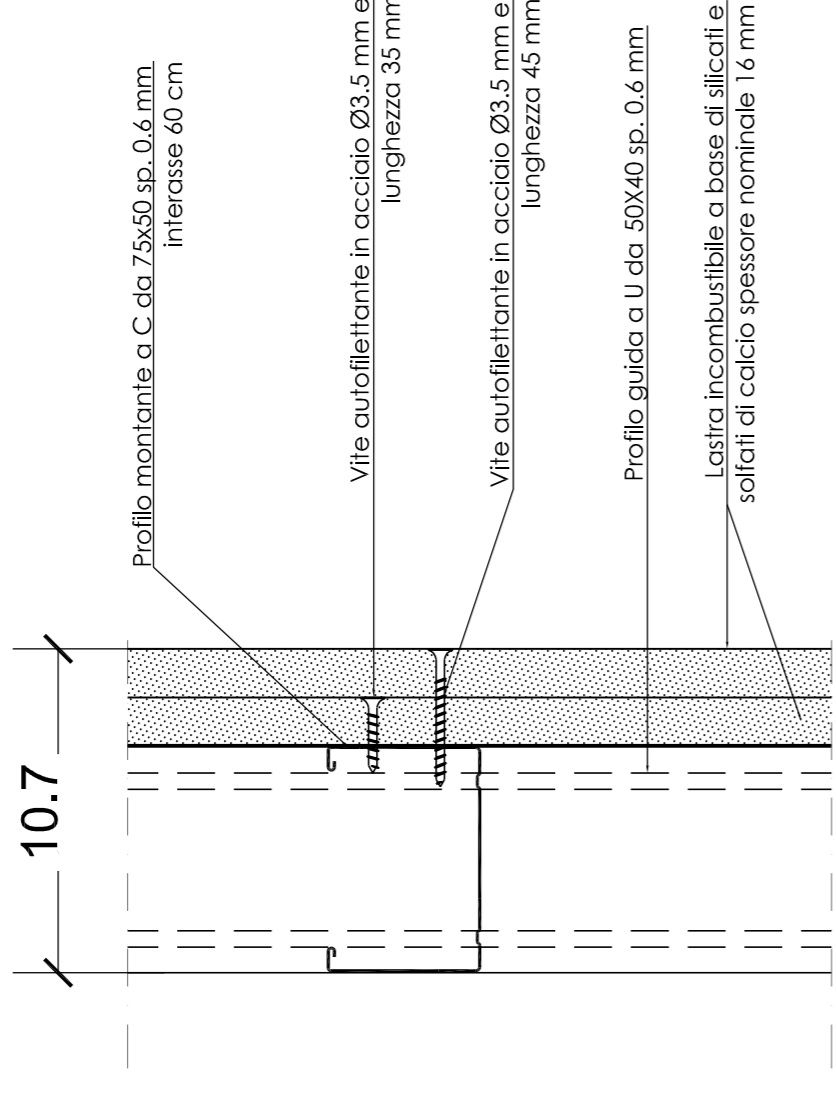


1) La sigillatura fra i giunti delle lastre e delle teste delle viti di fissaggio sarà eseguita con stucco a base di silicati

NOTE: Tutte le tipologie di parete e le dimensioni indicate andranno verificate in fase di cantiere con la ditta fornitrice

P2

SETTO AUTOPORTANTE EI 60
Fuoco su entrambi i lati
(certificato anche per altezze > 4m)

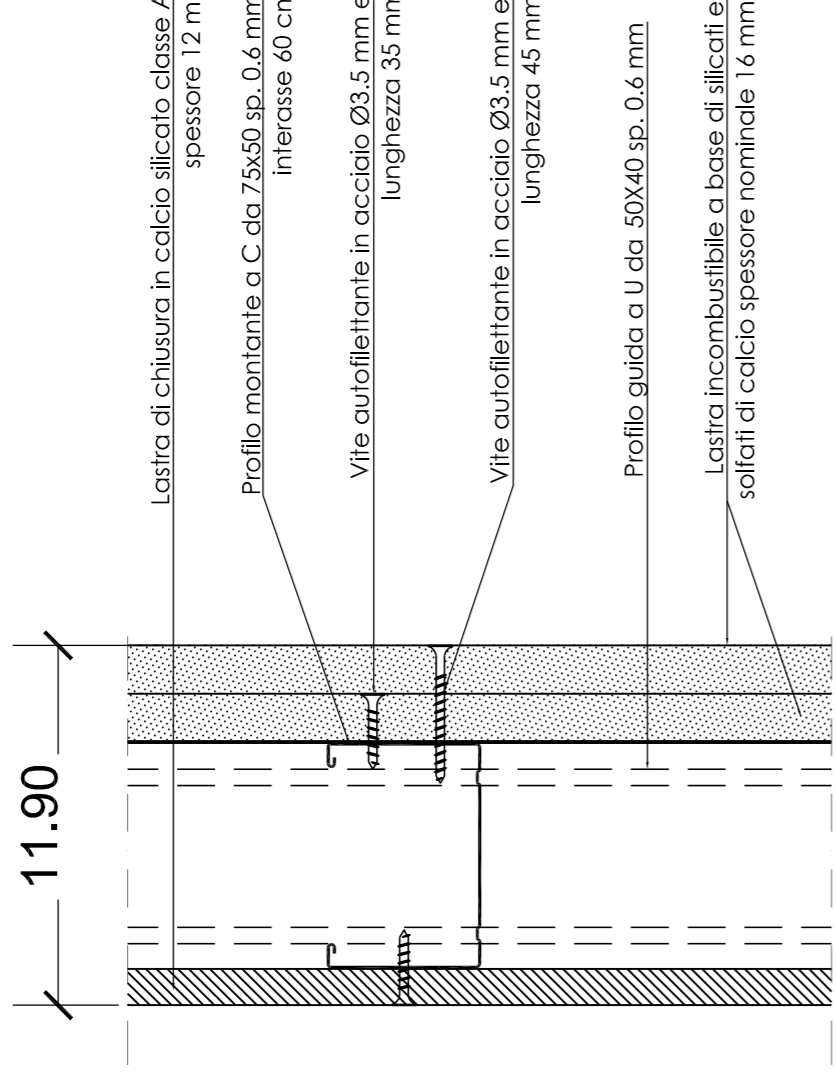


1) stuccatura dei giunti non necessaria ai fini della resistenza al fuoco

NOTE: Tutte le tipologie di parete e le dimensioni indicate andranno verificate in fase di cantiere con la ditta fornitrice

P3

PARETE EI 60 COSTITUITA DA
SETTO AUTOPORTANTE + LASTRA DI CHIUSURA
Fuoco su entrambi i lati
(certificato anche per altezze > 4m)

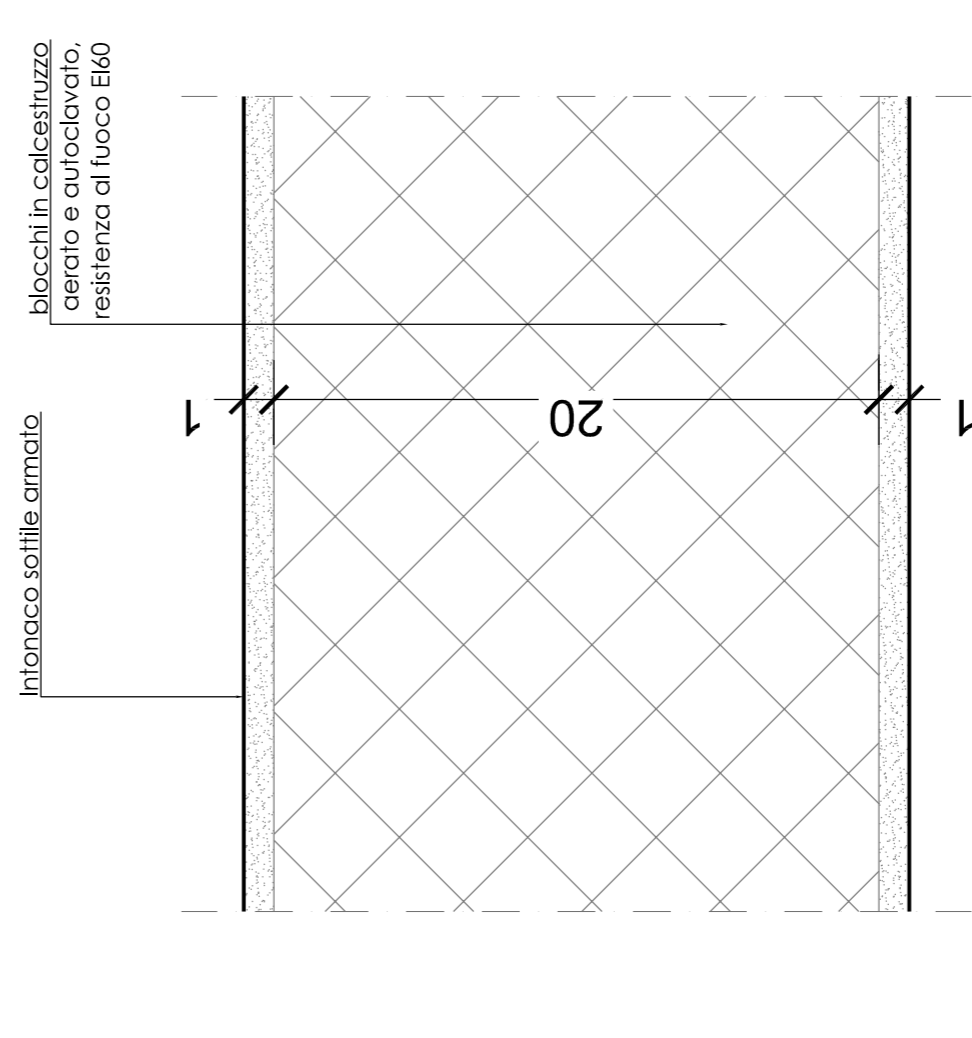


1) stuccatura dei giunti non necessaria ai fini della resistenza al fuoco

NOTE: Tutte le tipologie di parete e le dimensioni indicate andranno verificate in fase di cantiere con la ditta fornitrice

M1

PARETE IN BLOCCHETTI IN CALCESTRUZZO
CELLULARE AERATO AUTOCLAVATO (EI60)



NOTE: Tutte le tipologie di parete e le dimensioni indicate andranno verificate in fase di cantiere con la ditta fornitrice

01	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Laura BABEKER	Luca PATRONE BONAVITA	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	Laura BABEKER	Antonio GENARO	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

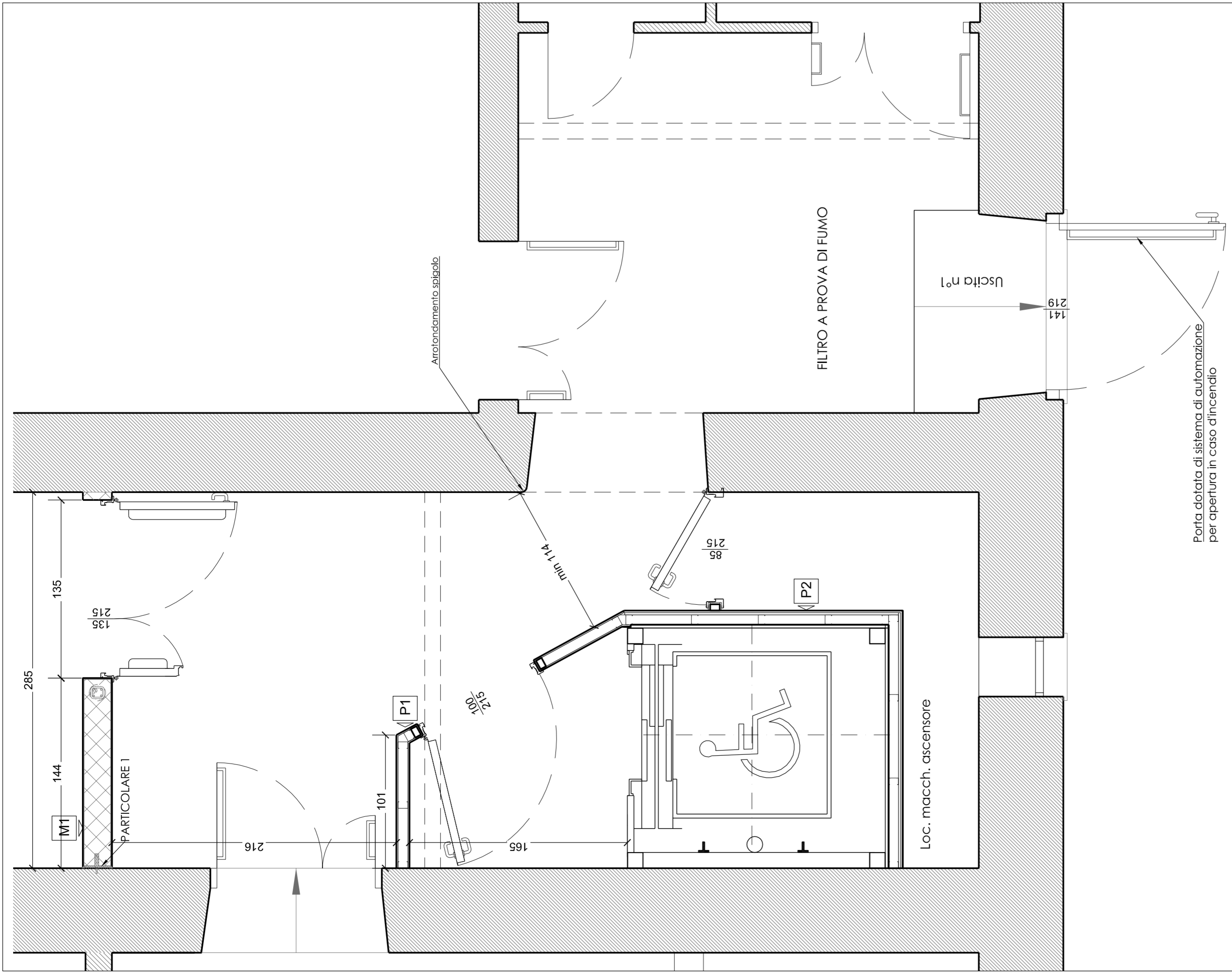
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comitente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO		Codice Progetto 06.20.D	
COORDINAMENTO RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		Dir. Ing. G. FRONGIA	

Progetto Architettonico	Dir. Arch. Luca PATRONE	Comitati Meteo e Ciribari	PROGETTAZIONE IMPIANTI
Il progettista	Ing. Laura BABEKER	BMS	ING. FABRIZIO B. DE VECCHI
Progetto Prevenzione Incendi	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	BMS	PROGETTAZIONE IMPIANTI
Il progettista	F.S.T. Arch. ANTONIO GENARO	BMS	COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
I collaboratori	F.S.T. Ing. LAURA BABEKER	BMS	PROGETTAZIONE IMPIANTI
Progetto Strutturale	Il progettista F.S.T. Ing. SERENA UGOLINI	BMS	VERIFICA ACCESSIBILITÀ
Il collaboratore	F.S.T. Geom. GIOVANNI PISCERA	BMS	
Progetto e Computo Impianti elettrici	Rilevi FISIA	BMS	
Progetto e Computo Impianti meccanici	BMS	BMS	

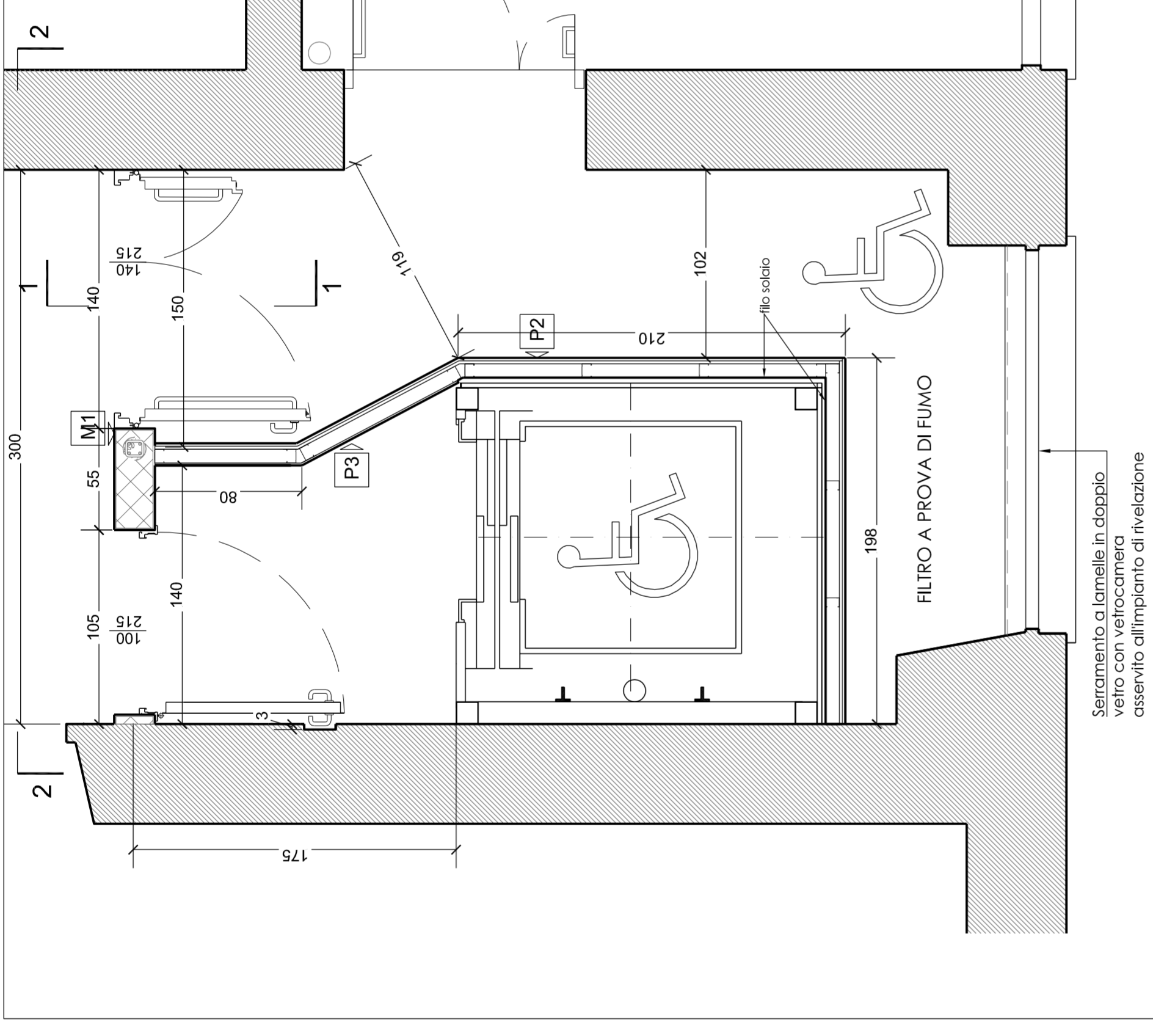
Intervento/Opera		Municipio Valpolcevera	
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"		Quantile Bobanolo	
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA		N° progr. av. N° Tot. Inv.	
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		6	
Oggetto della tavola		Scala Data	
DETTAGLI COSTRUTTIVI: -Camino ventilazione filtro a prova di fumo tra le palestre al piano seminterrato -Pareti		1:20 Maggio 2021	
Livello Progettazione		TAVOLA N°	
ESECUTIVO		ARCHITETTONICO	
Codice MGE 20533		Codice identificativo tavola	

T.07
E-Ar

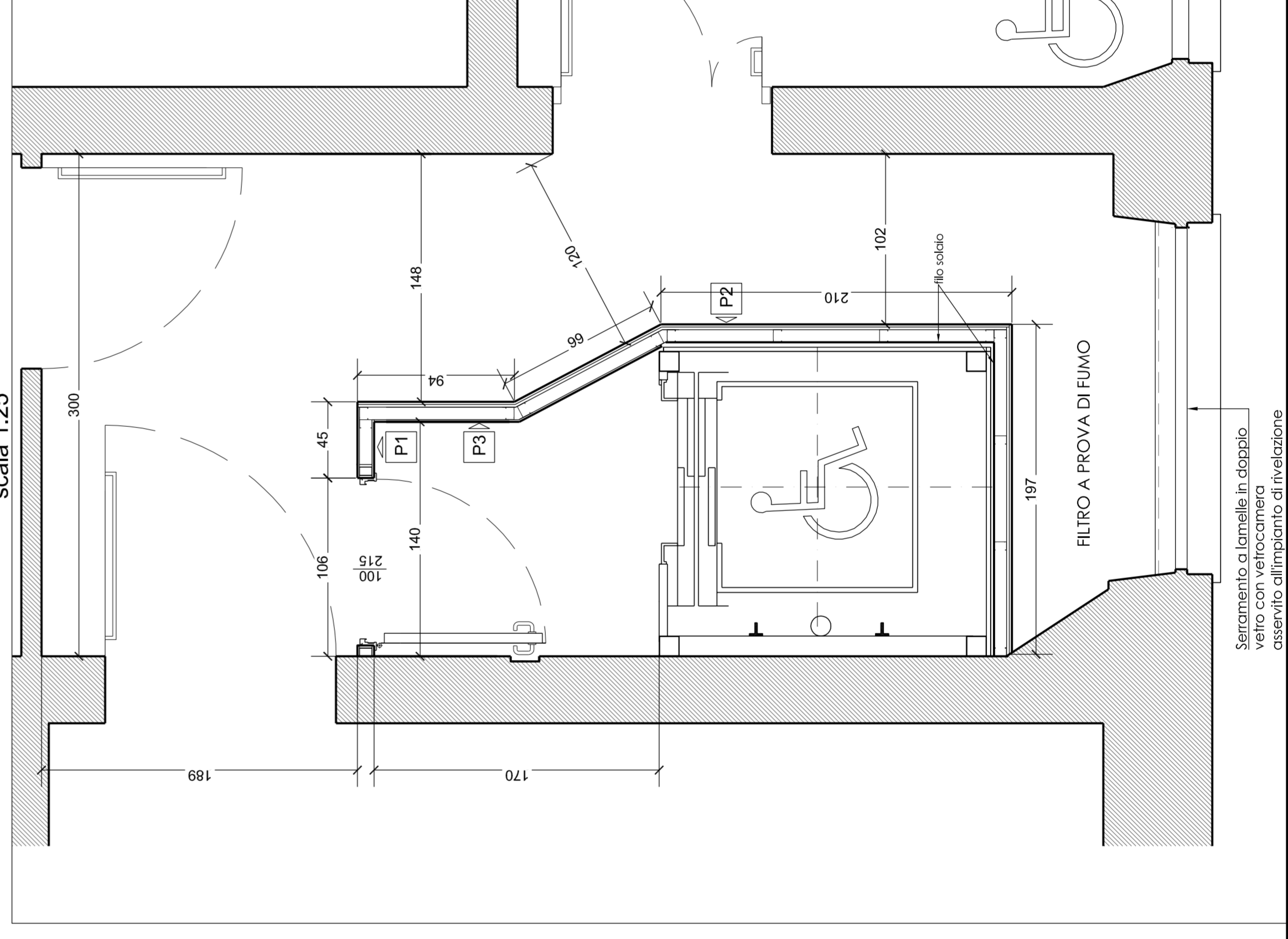
FILTRO A PROVA DI FUMO - PIANO SEMINTERRATO
scala 1:25



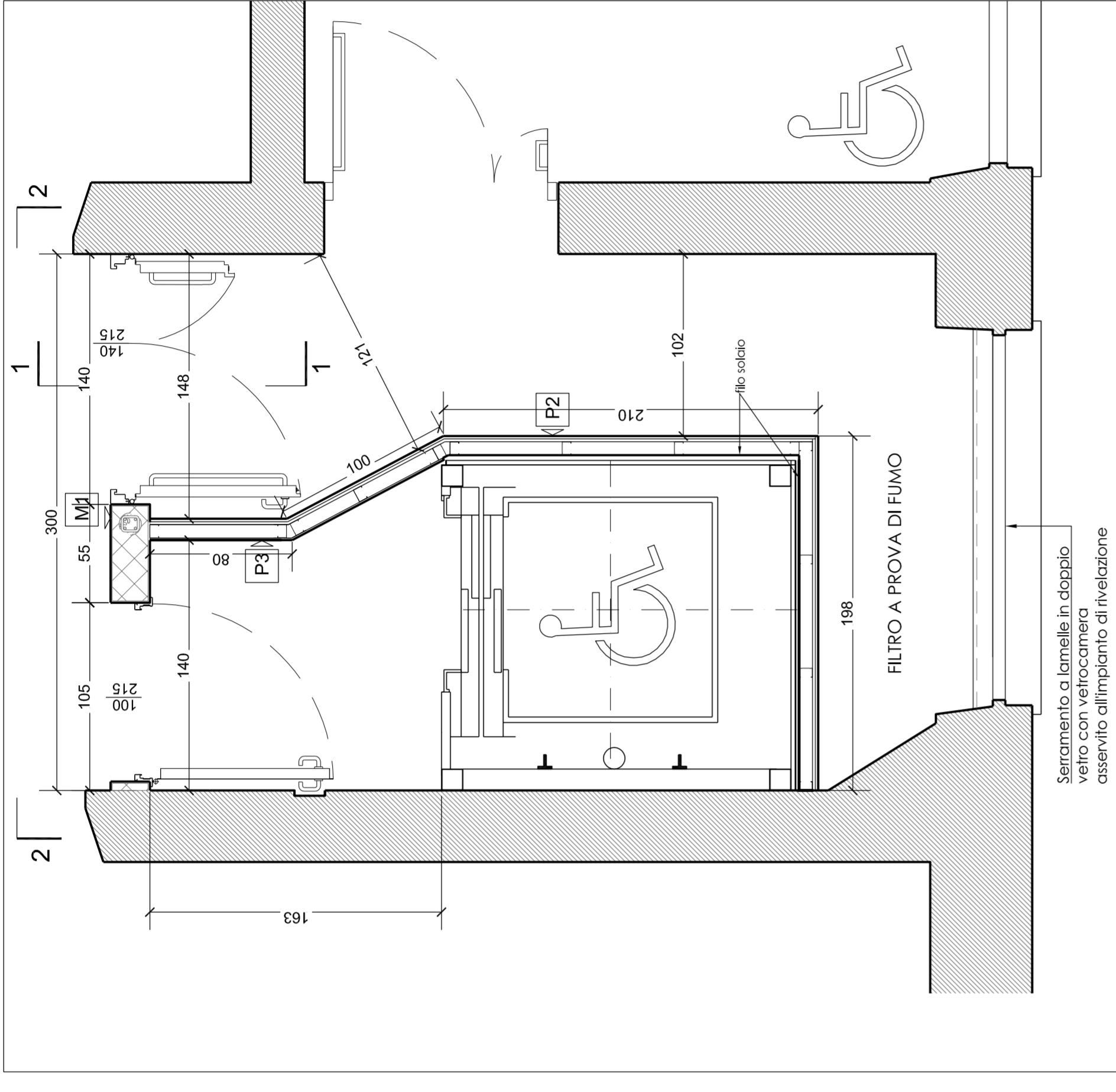
FILTRO A PROVA DI FUMO - PIANO TERRA
scala 1:25



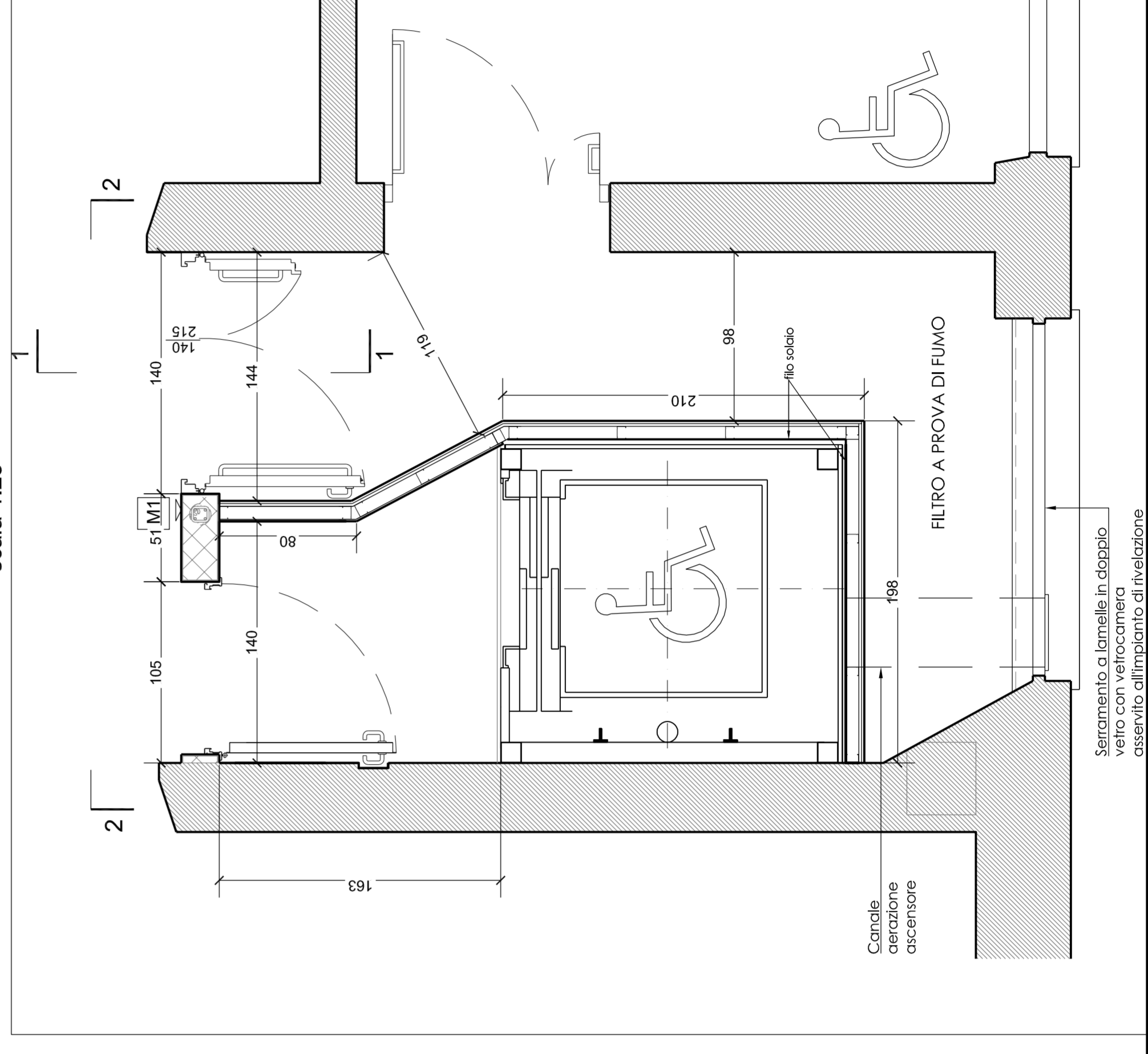
FILTRO A PROVA DI FUMO-PIANO 1°
scala 1:25



FILTRO A PROVA DI FUMO PIANO 2°
scala 1:25



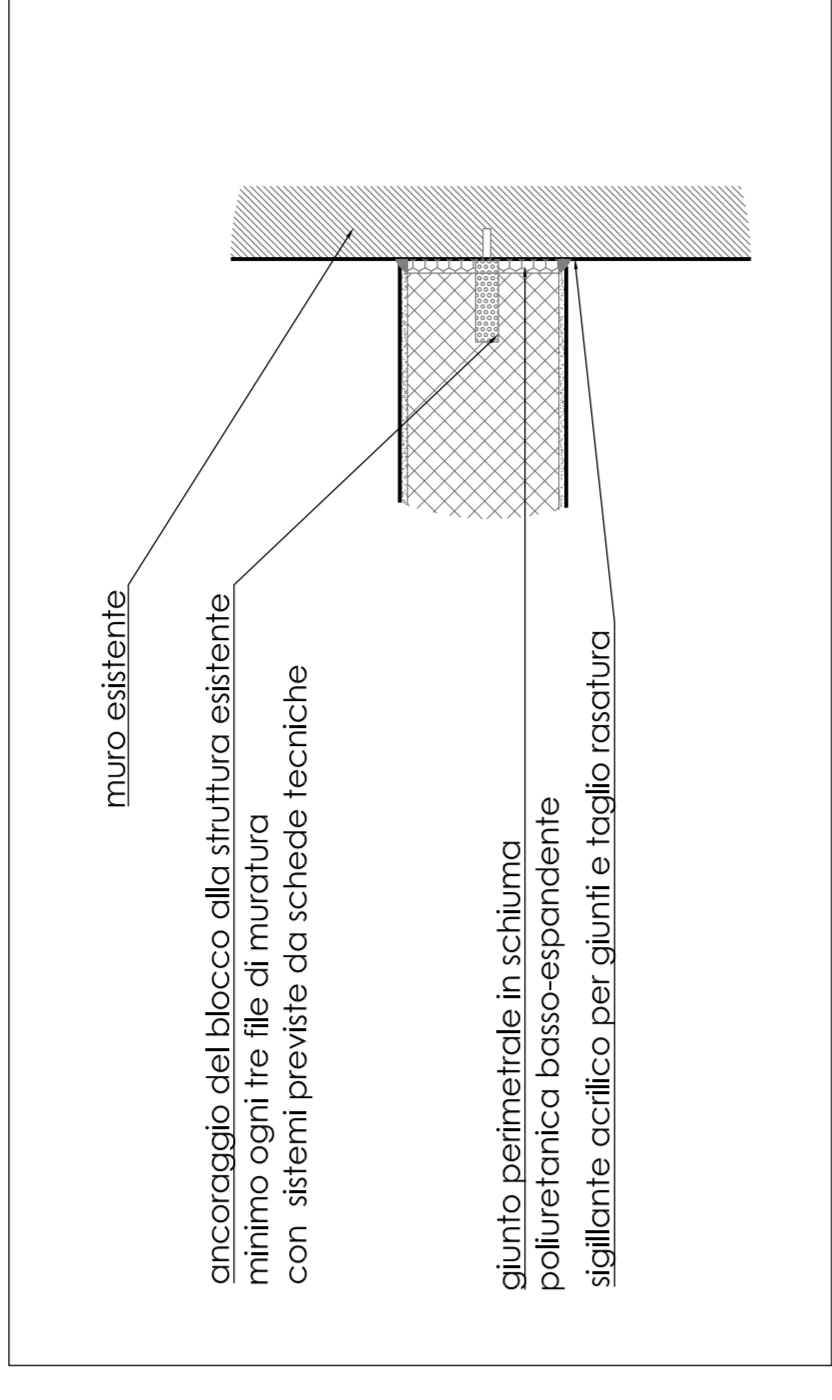
FILTRO A PROVA DI FUMO - PIANO 3°
scala 1:25



LEGENDA

M1	Muratura interna EI 60 (22 cm) in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato, rasatura armata, intessitura su entrambe le facce e posa di zoccolino in ardesia
P1	Parpete leggera con struttura metallica EI 60 classe A1 certificato anche per altezze superiori di 4 m - costituito da una lastra per lato in calce fibrorinforzata (12 mm) fissate su struttura metallica 75x50x0,6 mm passo 600mm.
P2	Setto autoportante EI 60 certificato anche per altezze superiori di 4 m - costituito da due lastre con nucleo in gesso rinforzato (16x16 mm) su un solo lato lisciate - struttura metallica C 75x50x0,6 mm passo 600mm.
P3	Finito sulla faccia a vista con stuccatura giunti, rasatura, intessitura e posa di zoccolino di ardesia.
P4	Parpete costituita da setto autoportante tipo P2 con aggiunta di lastra di chiusura in calce silicato (12mm) classe A1.
P5	Finito sulla faccia a vista con stuccatura giunti, rasatura, intessitura e posa di zoccolino di ardesia.

PARTICOLARE 1: Fissaggio parete in blocchi su muro portante
Scala 1:5



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

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Settore Progettazione Impianti e Strutture

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

CAPILO PROGETTO 06.201D

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

Progetto Acquistazione: **Dir. Arch. Luca PATRONE**
Il collaboratore: **Ing. Lara BABEKER**

Progetto Prevenzione Incendi: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
Il progettista: **Ing. Roberto GARIBOLDI**
I collaboratori: **F.S.T. Ing. Lara BABEKER**

Progetto Strutturale: **F.S.T. Ing. Sara IZZOANI**
Il collaboratore: **I.S.T. Gen. Giovanni PUGERA**

Progetto e Computo Impianti elettrici: **BMS**

Progetto e Computo Impianti idraulici: **BMS**

Progetto e Computo Impianti impiantistici: **BMS**

Architetto: **Ing. Francesco BONAVITA**

Disegnato: **Arch. Luca PATRONE**

Verificato: **Arch. Luca PATRONE**

Approvato: **Arch. Luca PATRONE**

Prodotto da: **BMS**

Prodotto da: **BMS**

Prodotto da: **BMS**

Verifica accessibilità

Rilievi: **FISA**

Municipio: **Vajkovenera**

Quantità: **6**

N° progr. lav.: **N° tot. lav.**

Scala: **1:5**

Data: **Maggio 2021**

Twila N°

T.08
E-Ar

Progetto: **SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFENI" - PIAZZA RISSO - GENOVA - OPERA DI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Obiettivo della tavola: **DETTAGLI COSTRUTTIVI: Filtri della scala a prova di fumo e protezione vani ascensore**

Architetto: **ARCHITETTONICO**

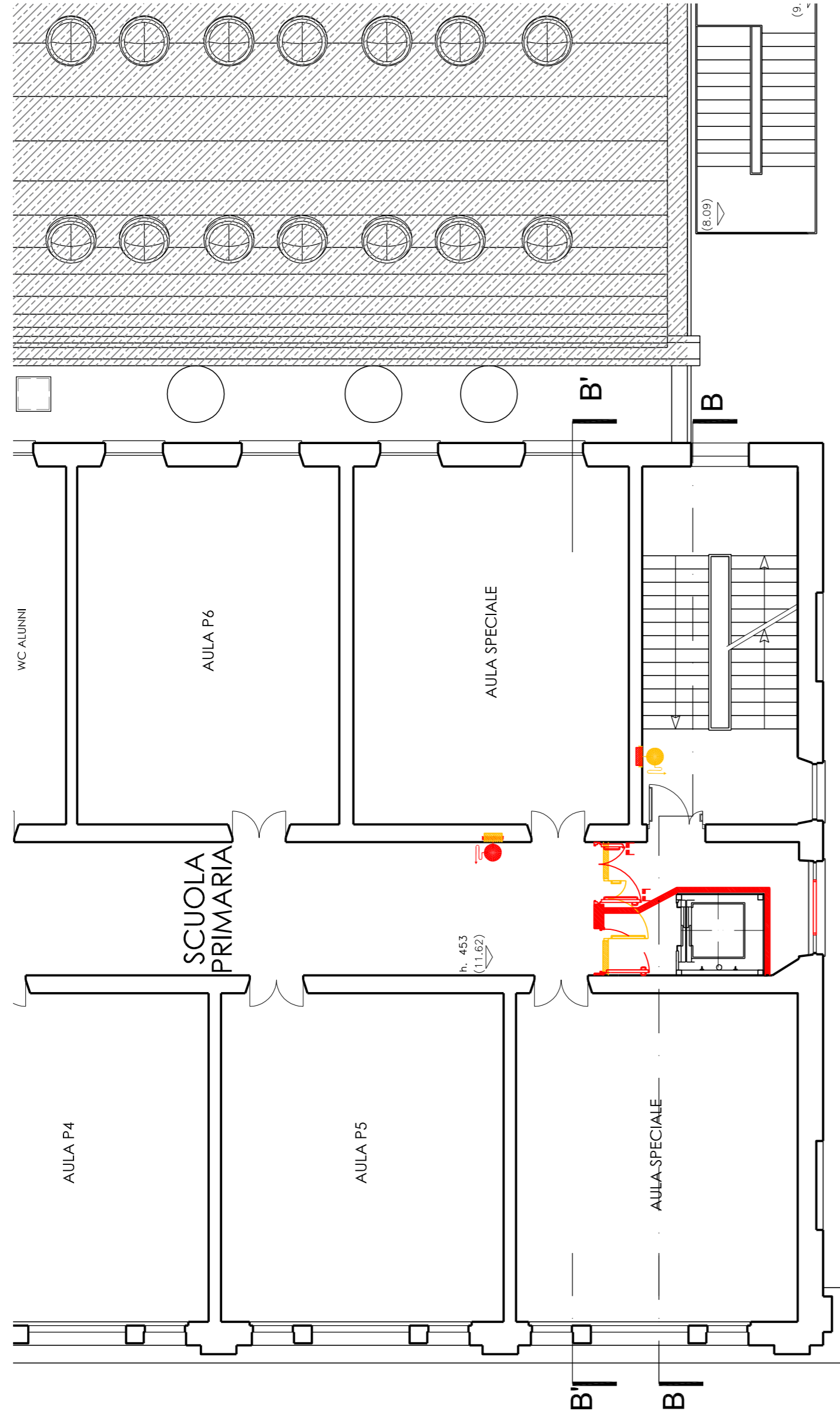
Progettazione: **ESECUTIVO**

Code CUP: **B39E2000790005**

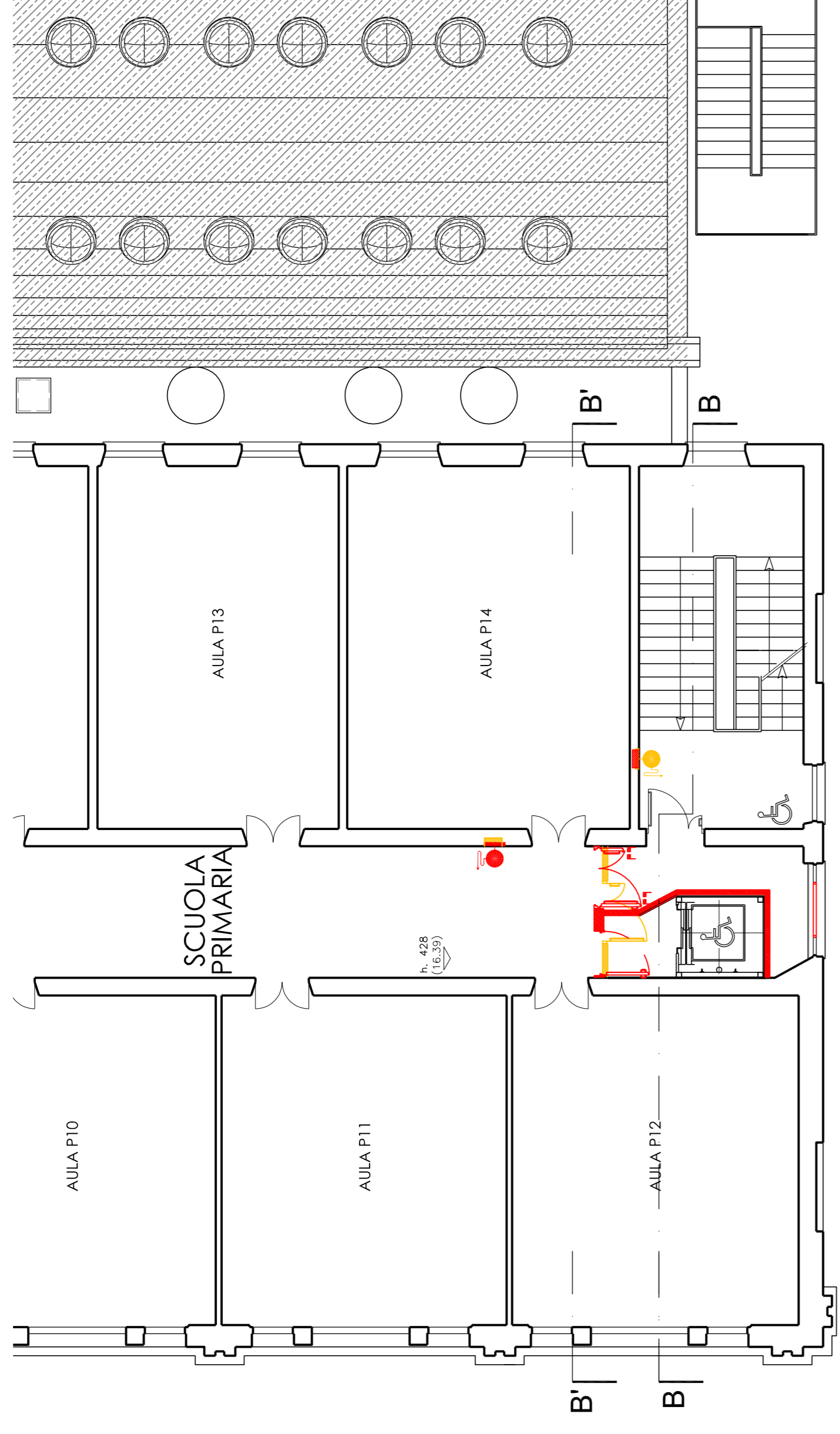
Code MOGE: **20533**

L'ESISTENZA E LE DIMENSIONI DI QUESTO DOCUMENTO SONO GARANTITE DALLA SOCIETA' DI SERVIZI E CONSULENZA INFORMATICA S.p.A. (SOCIETA' ITALIANA PER LE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO) - VIA S. GIUSEPPE, 10 - 00187 ROMA (RM) - TEL. 06/47810000 - FAX 06/47810001 - WWW.SOCIETA'ITALIANAPERLESTRUTTURE.COM

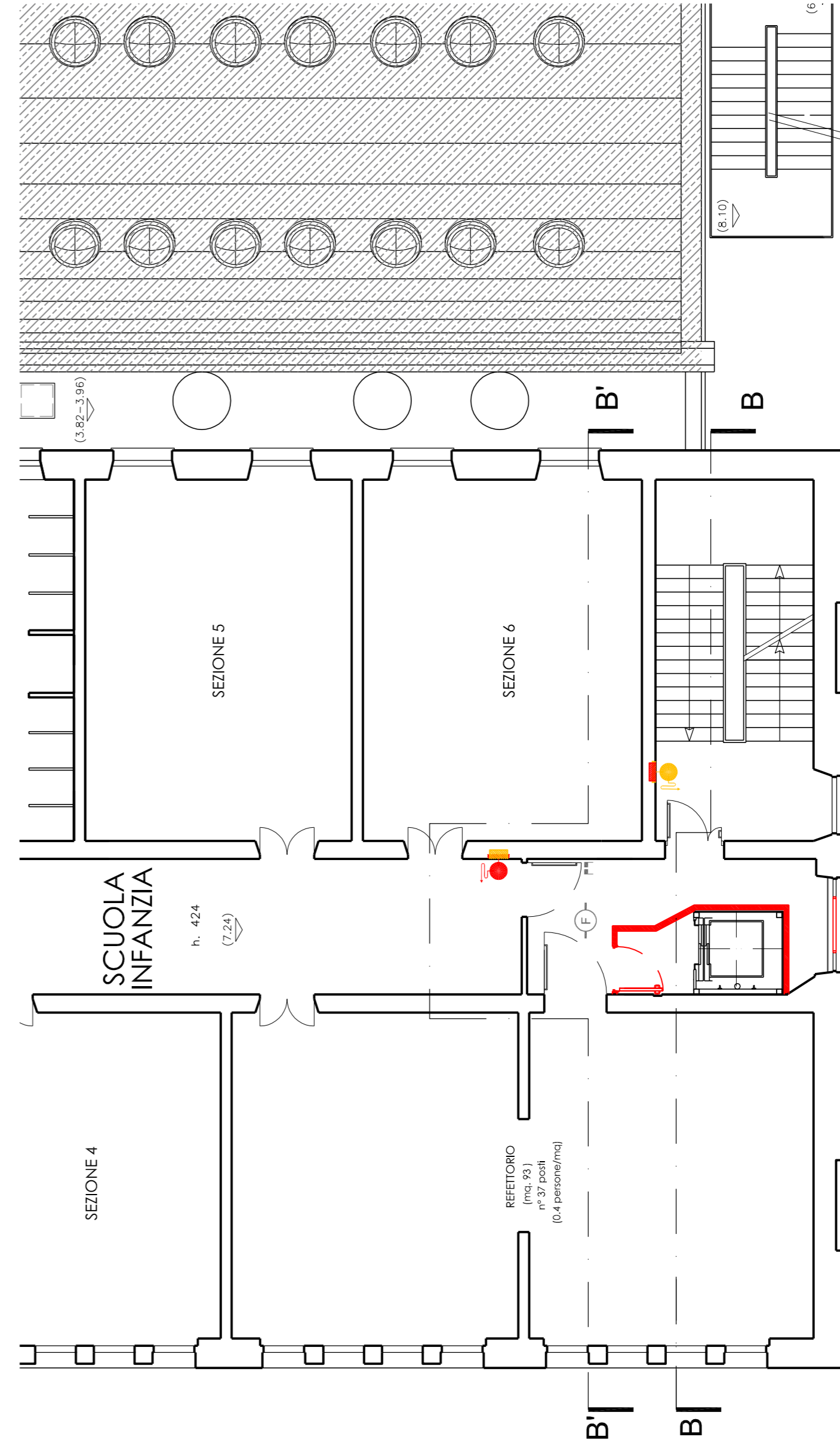
Raffronto: PIANTA PIANO 2°
Scala 1:100



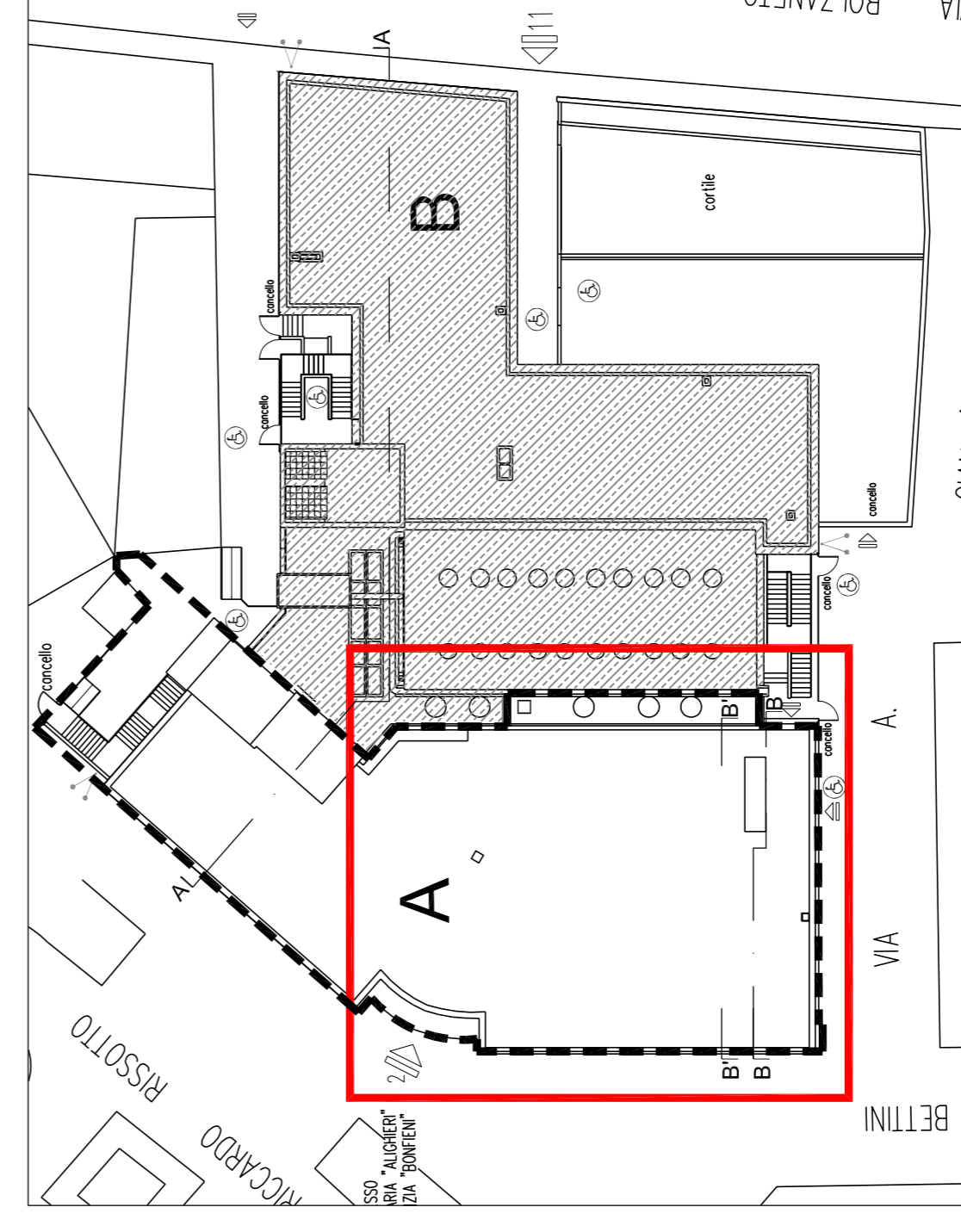
Raffronto: PIANTA PIANO 3°
Scala 1:100



Raffronto: PIANTA PIANO 1°
Scala 1:100




PIANTA CHIAVE



--- AMBITO D'INTERVENTO (A)
Scuola Infanzia "J. BONFIENI" e scuola primaria "DANTE ALIGHIERI"

■ AMBITO NON OGGETTO D'INTERVENTO (B)
Scuola Secondaria di primo grado "GASLINI"

01	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	Laura BABEKER	Antonio GENARRO	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Objetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Arch. Luca PATRONE
 Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Settore Progettazione Impianti e Strutture
 ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO
 Codice Progetto **06.20.D**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. **Francesco BONAVITA**
 RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
 Comitato Tecnici e Capirobati
 BMS

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

Progetto Prevenzione Incendi Dir. Ing. **Francesco BONAVITA**
 Il progettista
 I collaboratori **F.S.T. Arch. Antonino GENARRO**
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale Il progettista **Ing. Serena UGOLETTI**
 Il collaboratore **I.S.T. Geom. Giovanna PISCERA**

Progetto e Computo Impianti elettrici Rilievi **FSIA**

Progetto e Computo Impianti meccanici Rilievi **FSIA**

Intervento/Opera Municipio **Valpolcevera**
 Quartiere **Bobanajo**
 N° progr. an. **1° lot. str.**
 N° lot. str. **6**

SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

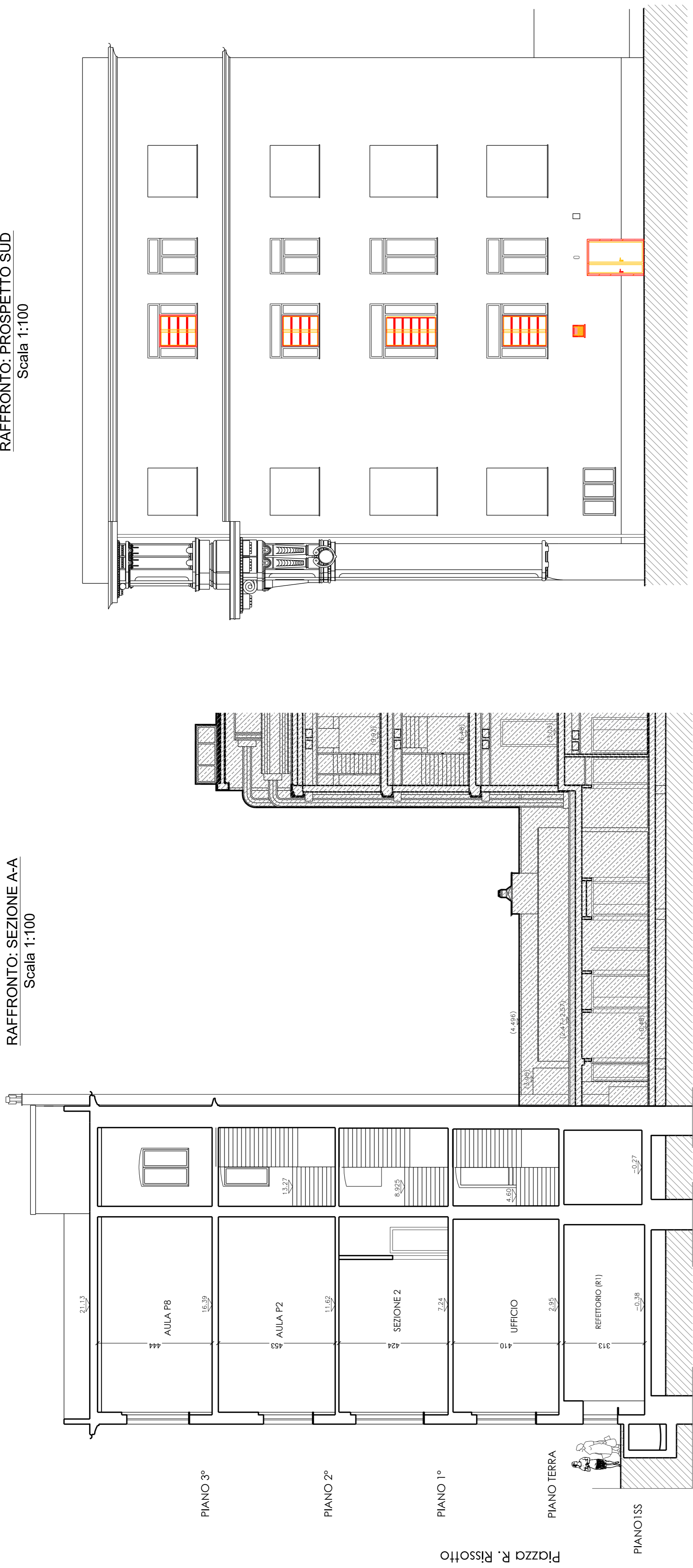
Objetto della tavola
Raffronto:
PIANTA PIANI 1°, 2° E 3°

Scala **1:100**
 Data **Maggio 2021**

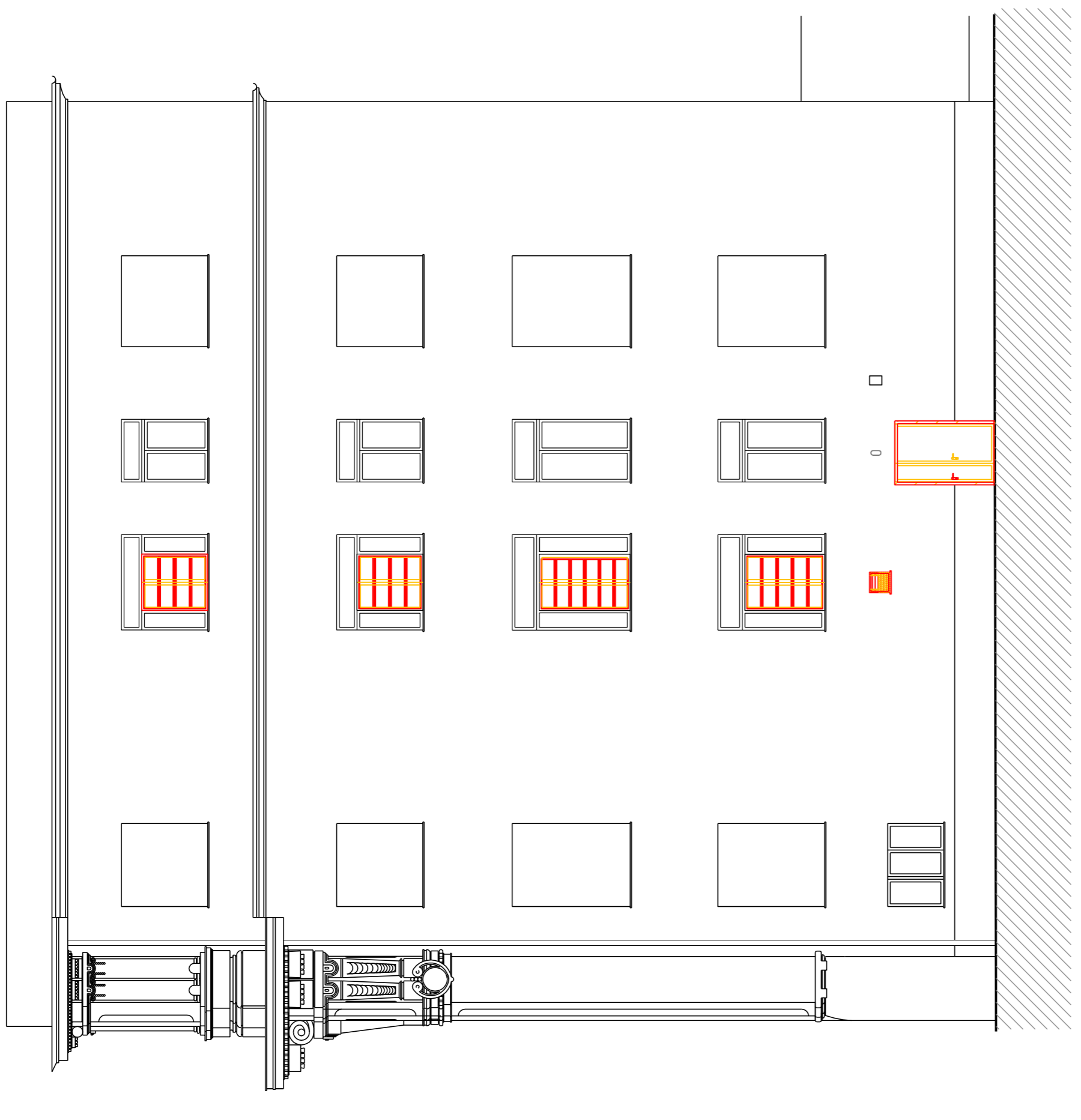
TAVOLA N° **T.11**
E-Ar

ARCHITETTICO
 Livello Progettazione **ESECUTIVO**
 Codice CUP **B59E2000790005**
 Codice identificativo tavola

RAFFRONTO: SEZIONE A-A
Scala 1:100

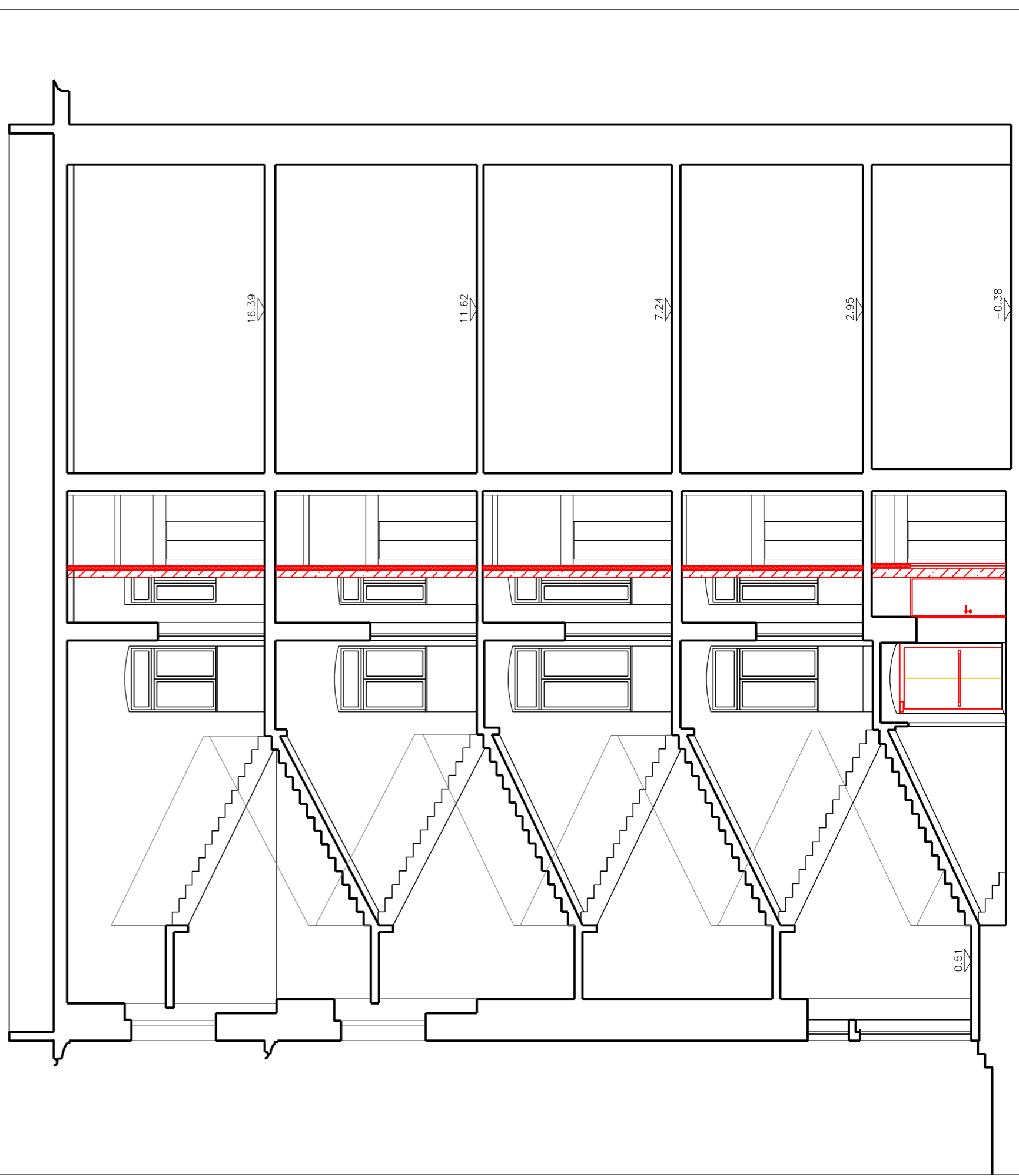


RAFFRONTO: PROSPETTO SUD
Scala 1:100

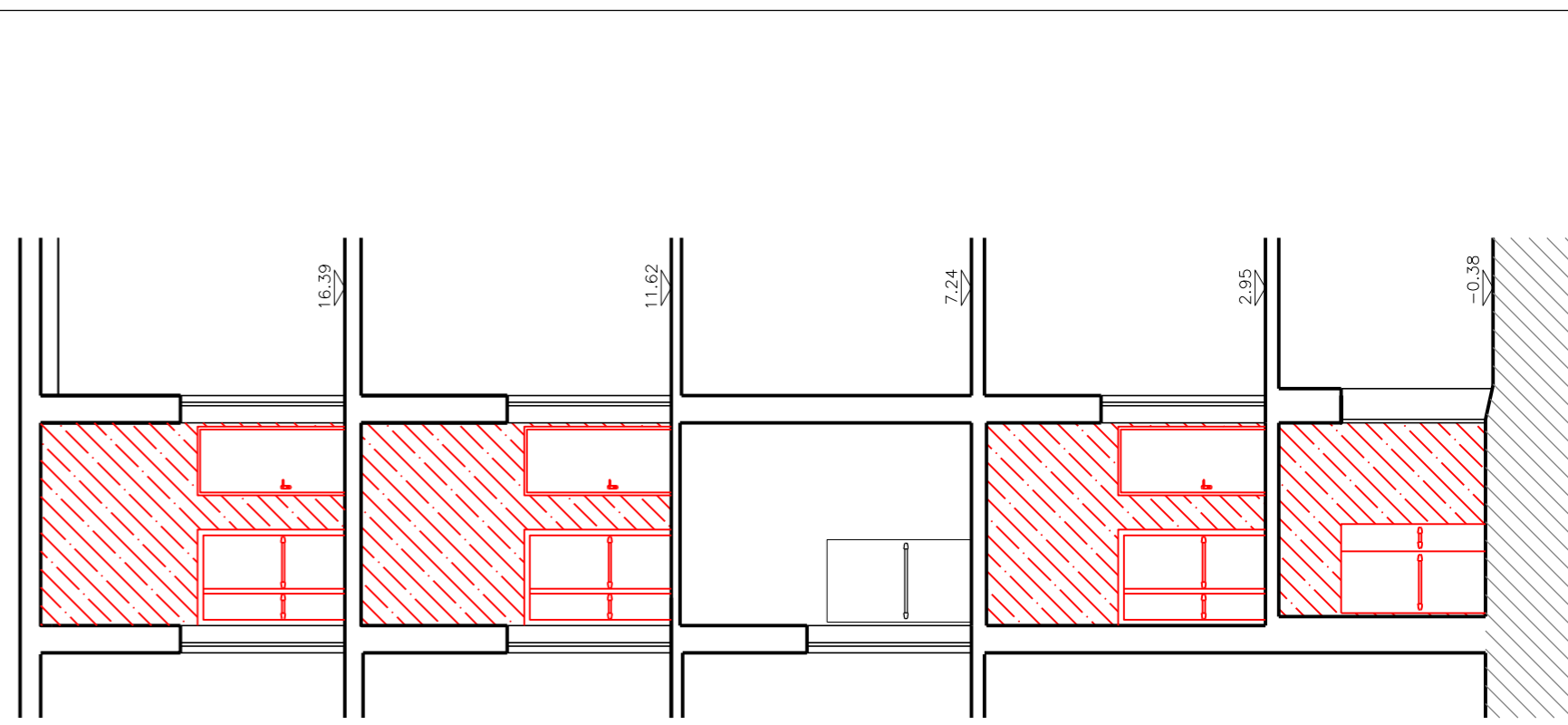


Costruito sezionato
 Demolito sezionato
 Costruito in vista
 Demolito in vista

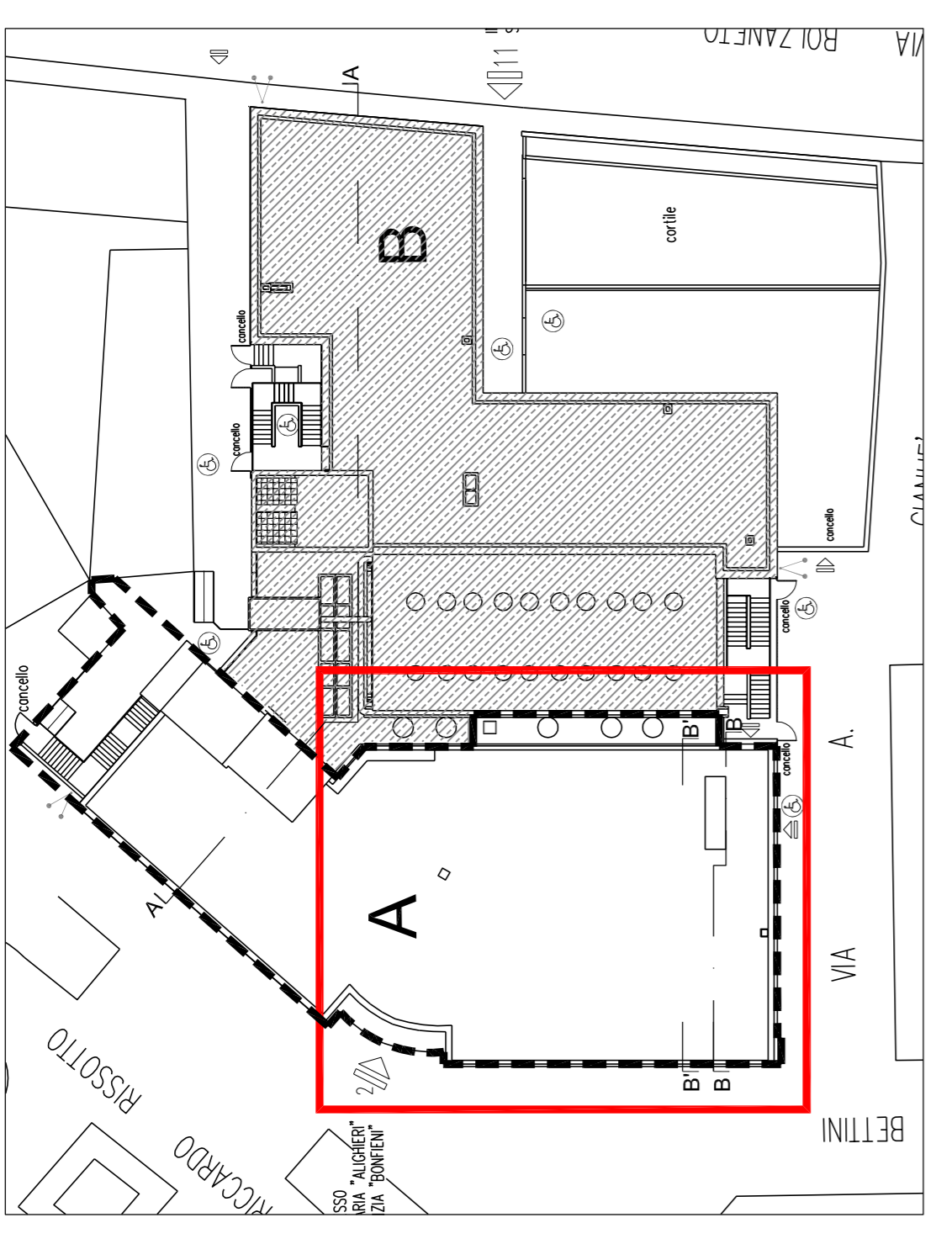
RAFFRONTO: SEZIONE B-B
Scala 1:100



RAFFRONTO: SEZIONE B'-B'
Scala 1:100



PIANTA CHIAVE



AMBITO D'INTERVENTO (A)
 Scuola Infanzia "J. BONFENI" e scuola primaria "DANTE ALIGHIERI"
 AMBITO NON OGGETTO D'INTERVENTO (B)
 Scuola Secondaria di primo grado "GASLINI"





01	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Luca PATRONE	Luca PATRONE	Luca PATRONE
00	Dicembre 2020	Definitivo Architettonico	Luca BARBEKER	Antonio GENARO	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA Dirigente Ing. Francesco BONAVITA					
Settore Progettazione Impianti e Strutture					
Comitente: ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO					
Codice Progetto: 06.20.D					
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: Dir. Ing. Francesco BONAVITA					
Progetto Architettonico: Dir. Arch. Luca PATRONE					
Progetto Prevenzione Incendi: Dir. Ing. Francesco BONAVITA					
Progetto Strutturale: Dir. Ing. Serena UGOLINI					
Progetto e Computo Impianti Meccanici: Dir. Ing. Laura BARBEKER					
Progetto e Computo Impianti Elettrici: Dir. Ing. Laura BARBEKER					
Rilevi: FISIA					
Municipio: Valpolcevera Quartiere: Bobanolo N° progr. an.: 1101 Data: Maggio 2021 Scala: 1:100 Tavola N°: T.12 E-Ar					
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO					
Oggetto della tavola: Raffronto: SEZIONI A-A, B-B e B'-B' PROSPETTO SUD					
Livello Progettazione			ESECUTIVO		ARCHITETTONICO
Codice MICE: 20533			Codice CUP: B59E2000790005		Codice identificativo tavola

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola QUADRO ECONOMICO		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R2 E-Gn	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	

**Bando MIUR 2020 - Adeguamento alla normativa Antincendio dell'edilizia Scolastica -
Edifici del Comune di Genova ammessi al finanziamento
Elementare Dante Alighieri - p.zza Rissotto 2**

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

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





A. IMPORTO PER LAVORI	A.1	Importo dei lavori Fase 1	€	€	
		<i>di cui importo dei lavori edili</i>	€ 83.032,66		
		<i>di cui importo lavori impianti elettrici e speciali</i>	€ 153.764,78		
		<i>di cui importo lavori impianti meccanici</i>	€ 13.471,47		
		Totale importo lavori			€ 250.268,91
	A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso			€ 5.391,81
	A.3	Lavori in economia			€ 1.275,63
		Totale (A.1+A.2+A.3)			€ 256.936,35
			<i>di cui mutuo</i>		€ 204.033,16
			<i>di cui finanziamento MIUR</i>		€ 52.903,19
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%)		€ 0,00	
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00	
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)		€ 4.927,11	
		Accantonamento al 2% quota Mutuo a carico della CA	€ 4.080,66		
		Accantonamento al 1,6% quota Mutuo Finanziamento MIUR	€ 846,45		
	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 (<i>di cui euro 13.983,50 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53</i>)		€ 17.713,56	
	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)			€ 22.640,67	
C. I.V.A.	C	I.V.A.		€	
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 56.526,00	
	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 (<i>di cui euro 3.076,37 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53</i>)	22%	€ 3.896,98	
		Totale IVA		€ 60.422,98	
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)				€ 340.000,00	

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola COMPUTO METRICO ESTIMATIVO		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R3 E-Gn	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	



Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

LAVORI **Opere di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		Opere edili				
1	20.A05.A20.015	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi 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. areazione locale macchine ascensore:1 nicchie idranti:5 varco piano seminterrato:4 Scassi su pareti esistenti per nuove pareti filtri:2				
				1,00		
				5,00		
				4,00		
				2,00		
			m ³	12,00	124,17	1.490,04
2	25.A05.A20.025	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore. per camino filtro piano interrato:1				
				1,00		
			m ³	1,00	278,37	278,37
3	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, da 10,1 a 15 cm di spessore. demolizioni pareti corridoi:75				
				75,00		
			m ²	75,00	24,20	1.815,00
4	20.A15.A10.010	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 per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. 1680				
				1.680,00		
			m ³ /km	1.680,00	0,93	1.562,40
5	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 così 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				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	20.A23.A20.010	conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredo 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.				
		piano seminterrato:25		25,00		
		piano terra:20		20,00		
		piano primo:20		20,00		
		piano secondo:20		20,00		
		piano terzo:20		20,00		
			m²	105,00	112,28	11.789,40
7	PR.C22.C05.025	Muratura portante in elementi prefabbricati in calcestruzzo, con giunti orizzontali e verticali in malta di classe di resistenza non inferiore a M5 (M10 per muratura armata) in blocchi portanti spessore cm 25.				
		filtra piano seminterrato:11		11,00		
		filtra piano secondo:11		11,00		
		filtra piano terra:11		11,00		
		filtra piano terzo:11		11,00		
		camino filtra di areazione:4		4,00		
		ripristini diversi:2		2,00		
			m²	50,00	55,83	2.791,50
8	PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipánico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. El 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050				
		nuovi filtri:5		5,00		
		PR C22.C05.100 aumento percentuale 5% per altezza 2150:0,25		0,25		
			cad	5,25	301,07	1.580,62
8	PR.C22.C05.040	Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipánico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. El 120 a due battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1200 (800+400)x2050				
		piano seminterrato:1		1,00		
		piano terra:1		1,00		
		piano primo:1		1,00		
		piano secondo:1		1,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
9	PR.C22.C05.055	piano terzo:1 Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostrì di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipánico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. El 120 a due battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1600 (800+800)x2050	cad	1,00	721,05	3.605,25
				5,00		
10	60.C05.A05.010	varco piano seminterrato:1 Sola posa porte antincendio a un battente Sola posa di porta antincendio a un battente in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.	cad	1,00	798,21	798,21
				1,00		
11	60.C05.A10.010	nuovi filtri:6 Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture.	cad	6,00	134,01	804,06
				6,00		
12	PR.C22.C10.030	nuovi filtri:5 varco:1 Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipánico a leva per porta a 1 anta sino a cm. 120	cad	5,00	265,94	1.595,64
				1,00		
13	PR.C22.C10.040	nuovi filtri:6 porta esterno filtro p.seminterrato:1 Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipánico a leva per porta a doppia anta	cad	6,00	113,85	796,95
				1,00		
14	60.C05.B05.020	nuovi filtri:5 varco:1 Sola posa di maniglioni antipánico Sola posa in opera di maniglione antipánico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco già predisposta ad un'anta	cad	5,00	253,00	1.518,00
				1,00		
		nuovi filtri:6 porta esterno filtro p.seminterrato:1	cad	6,00	68,31	478,17
				1,00		
				7,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta nuovi filtri:5 varco:1	cad	5,00 1,00 6,00	136,62	819,72
16	PR.A23.G10.010	Portone, di alluminio di profilati di lega leggera di sezione oltre i 45x45 mm, dello spessore di 2 mm, compreso controtelaio zincato a murare, con superficie vista anodizzata a 20 micron, compreso il vetro di sicurezza 6-7 mm, con interposta pellicola da 0,38 mm, valutata a m ² misurato da spallina a spallina e da piana a mezzanino, misurazione minima 2,00 m ² ad una o due ante. porta di uscita filtro p.seminterrato:3	m ²	3,00 3,00	469,93	1.409,79
17	20.A80.C10.010	Sola posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori escluso controtelaio porta esterna:1	cad	1,00 1,00	63,25	63,25
18	NPA02	Sistema di automazione motorizzato per apertura porta in caso di incendio, per evacuazione fumo dal filtro. porta filtro seminterrato:1	cad	1,00 1,00	1.730,97	1.730,97
19	25.A90.B05.200	Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate. 340	m ²	340,00 340,00	3,29	1.118,60
20	25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura. 340	m ²	340,00 340,00	9,02	3.066,80
21	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. 340	m ²	340,00 340,00	3,07	1.043,80
22	25.A90.B20.010	Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
23	25.A05.B20.010	340 Demolizione di rivestimenti in piastrelle posate a colla inclusa rimozione della colla pavimento piano terzo:25	m ²	340,00	6,97	2.369,80
				340,00		
24	20.A66.C10.055	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di linoleum, PVC, gomma, gomma impronta a bolli, dello spessore fino a 5 mm eseguita con apposito collante, inclusa saldatura giunti. pavimento piano terzo:25	m ²	25,00	14,85	371,25
				25,00		
25	PR.A20.D10.030	Zoccolino battiscopa, in PVC espanso, altezza 100 mm, spessore 2 mm. filtri:84 piano terzo aula sostegno:20	m	84,00	4,43	460,72
				20,00		
26	25.A66.Z10.020	Solo posa in opera di zoccolo in elementi di plastica, gomma, PVC, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa sigillatura dei giunti filtri:84 piano terzo aula sostegno:20	m	104,00	5,03	523,12
				104,00		
27	NPA01	Fornitura e posa in opera di di ENFC a lamelle, costituiti da telaio perimetrale fisso per posizionamento lamelle e flangia adattabile ad ogni tipologia costruttiva. Lamelle orientabili con tenuta all'aria (Classe 4) e all'acqua (Classe 6A), comandate da remoto e con attuatore apri-chiudi, per l'evacuazione di fumo e calore e per ventilazione naturale. L'evacuatore è costruito in alluminio marino per esterni (AlMg3). A bordo dell'evacuatore è integrato dispositivo per l'apertura automatica in caso d'incendio. Tipologia lamelle: doppio vetro con vetrocamera Superficie utile di apertura: fino a 1.20 mq Tipologia di azionamento: motore elettrico 24V c.c. Dispositivo per apertura scatto termico: sensore di temperatura Classe di affidabilità RE 1000 Caratteristica per utilizzare l'enfc anche in ventilazione giornaliera tipo B 10.000 Classe di carico del vento WL: 1500 N/m2 Classe di bassa temperatura: T (-15) Classe di Resistenza al calore: B 300 Trasmittanza U: 1,7 W/mqK filtri:4	cad	4,00	6.350,30	25.401,20
				4,00		
28	RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
29	20.A37.A10.021	costruzione nicchie per cassetta antincendio 5x8:40 costruzione areazione loc.macchine ascensore:16 costruzione camino filtro piano seminterrato:16 rimozione cassette idranti da incasso, chiusura nicchie al finito 5x8:40 assistenza edile per posa evacuatori:32	h	40,00	39,10	5.630,40
				16,00		
30	NPA03	Strutture portanti in acciaio, tralicci, capriate e simili per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. rinforzi strutturali varco HEB 2200x4x71.5:630 c.s. HEB 2040x2x71.4:300 c.s. Piatto 240x20x2 2040x2x39,2:160	Kg	16,00	5,01	5.460,90
				40,00		
30	NPA03	Rinforzo strutturale su nicchie o fori in pareti portanti, mediante inserimento di putrelle in acciaio, inghisaggi, barra filettata, e riempimenti con malte tipo masteremaco. Comprese opere di puntellamento e finitura parete. prezzo al metro di perimetro intervento nicchie cassette idranti:5 areazione locale macchine:7,65 camino filtro:5	m	32,00	118,20	2.086,23
				144,00		
TOTALE Opere edili						83.032,66
31	PR.C24.C05.020	Impianti meccanici Fornitura di rubinetto idrante UNI 45, manichetta e lancia con ugello e getto regolabile, completo di raccordi unificati: manichetta di nylon pesante 30 m idranti corridoio da incasso:5	cad	5,00	194,49	972,45
				5,00		
32	60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile spostamento n,5 idranti:5	cad	5,00	19,27	96,35
				5,00		
33	40.A10.B10.030	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: 40 mm				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale																																																					
34	RU.M01.E01.010	spostamento idranti, n,12x5:60	m	60,00	42,30	2.538,00																																																					
				60,00			34	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super modifica tubazioni esistenti per spostamento idranti:40 svuotamento e riempimento impianto, operazioni di collaudo:16	h	40,00	37,43	2.096,08	16,00	35	PR.C24.A05.005	Estintori portatili antincendio omologati a polvere, capacità estinguente 55A - 233BC Kg 6 estintori mancanti:10	cad	10,00	58,82	588,20	10,00	36	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori a polvere o a CO2 e accessori Sola posa in opera di estintori portatili in genere mediante fornitura e fissaggio a parete del supporto a muro in acciaio zincato o cadmiato con n. 3 i tasselli ad espansione. 10	cad	10,00	10,82	108,20	10,00	37	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_6, estintori in più_10:16	cad	16,00	5,06	80,96	16,00	38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60	16,00	39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40
34	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super modifica tubazioni esistenti per spostamento idranti:40 svuotamento e riempimento impianto, operazioni di collaudo:16	h	40,00	37,43	2.096,08																																																					
				16,00			35	PR.C24.A05.005	Estintori portatili antincendio omologati a polvere, capacità estinguente 55A - 233BC Kg 6 estintori mancanti:10	cad	10,00	58,82	588,20	10,00	36	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori a polvere o a CO2 e accessori Sola posa in opera di estintori portatili in genere mediante fornitura e fissaggio a parete del supporto a muro in acciaio zincato o cadmiato con n. 3 i tasselli ad espansione. 10	cad	10,00	10,82	108,20	10,00	37	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_6, estintori in più_10:16	cad	16,00	5,06	80,96	16,00	38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60	16,00	39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.						
35	PR.C24.A05.005	Estintori portatili antincendio omologati a polvere, capacità estinguente 55A - 233BC Kg 6 estintori mancanti:10	cad	10,00	58,82	588,20																																																					
				10,00			36	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori a polvere o a CO2 e accessori Sola posa in opera di estintori portatili in genere mediante fornitura e fissaggio a parete del supporto a muro in acciaio zincato o cadmiato con n. 3 i tasselli ad espansione. 10	cad	10,00	10,82	108,20	10,00	37	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_6, estintori in più_10:16	cad	16,00	5,06	80,96	16,00	38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60	16,00	39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.														
36	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori a polvere o a CO2 e accessori Sola posa in opera di estintori portatili in genere mediante fornitura e fissaggio a parete del supporto a muro in acciaio zincato o cadmiato con n. 3 i tasselli ad espansione. 10	cad	10,00	10,82	108,20																																																					
				10,00			37	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_6, estintori in più_10:16	cad	16,00	5,06	80,96	16,00	38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60	16,00	39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.																						
37	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_6, estintori in più_10:16	cad	16,00	5,06	80,96																																																					
				16,00			38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60	16,00	39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.																														
38	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere in opera di cartelli segnaletici in genere 16	cad	16,00	5,85	93,60																																																					
				16,00			39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40					1,00	40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.																																						
39	NP01	attacco autopompa sarà completo di: •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto diametro 2 1/2" 1	N	1,00	3.572,40	3.572,40																																																					
				1,00			40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.																																																		
40	60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa.																																																									

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
41	PR.A15.B10.030	1 Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione. per attacco autopompa:80	cad	1,00	125,89	125,89
				1,00		
42	25.A85.A30.020	Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso oltre 60 fino a 90 kg.	Kg	80,00	2,85	228,00
				80,00		
43	PR.A15.A10.025	1 Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 60x60x60 cm	cad	1,00	44,77	44,77
				1,00		
44	15.A10.A20.020	2 Scavo comune, eseguito esclusivamente a mano, in rocce tenere.	m ³	2,00	220,00	440,00
				2,00		
45	15.B10.B20.005	2 Riempimento di scavi per canalizzazioni e simili, incluso compattamento, eseguito esclusivamente a mano con terreno accettato dalla D.L esclusa la fornitura dello stesso.	m ³	2,00	68,22	136,44
				2,00		
46	65.B10.A05.010	2 Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo fino a 5 m ³ con minimo di misurazione pari a 2,5 m ³	m ³	2,00	178,11	356,22
				2,00		
47	RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello assistenza edile agli impianti:50	h	50,00	39,10	1.955,00
				50,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		TOTALE Impianti meccanici				13.471,47
		Impianti elettrici e speciali				
		impianti speciali				
48	PR.E70.B05.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: due loop, fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)				
		1		1,00		
			cad	1,00	2.427,40	2.427,40
49	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
50	PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM				
		1		1,00		
			cad	1,00	814,34	814,34
51	30.E65.B05.040	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: alimentatore e relativo contenitore				
		1		1,00		
			cad	1,00	42,62	42,62
52	PR.E70.B10.005	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di fumo e incendio completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: ottico				
		3		3,00		
			cad	3,00	111,24	333,72
53	PR.E70.B15.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di temperatura completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: termovelocimetrico completo di base				
		centrale termica:2		2,00		
			cad	2,00	82,31	164,62

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
54	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 5	cad	5,00	25,05	125,25
				5,00		
55	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 21	cad	21,00	143,32	3.009,72
				21,00		
56	PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard 21	cad	21,00	156,35	3.283,35
				21,00		
57	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. 45	cad	45,00	14,32	644,40
				45,00		
58	PR.C22.C10.070	Accessori per porte di sicurezza elettromagnete 24 V fino a 50 Kg con pulsante manuale di sgancio 7	cad	7,00	55,51	388,57
				7,00		
59	30.E65.B05.035	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: elettromagnete da parete e/o pavimento 7	cad	7,00	35,46	248,22
				7,00		
60	NPE01	modulo indirizzato 1 ingresso / 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito 62	N	62,00	105,00	6.510,00
				62,00		
61	30.E65.C05.010	Sola posa in opera di modulo ingresso/uscita per rilevazione				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
62	PR.E70.D05.070	incendi. Compreso la sola posa in opera cassetta di contenimento e relativo fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: 4 input/output 62	cad	62,00	21,31	1.321,22
				62,00		
62	PR.E70.D05.070	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 7 A/h 2	cad	2,00	27,41	54,82
				2,00		
63	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	cad	1,00	405,31	405,31
				1,00		
64	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 35	cad	35,00	40,53	1.418,55
				35,00		
65	PR.C22.F05.010	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Unità centrale matrice con instradamento degli ingressi verso qualsiasi canale di uscita, processori di segnale digitali e controlli volume su ingressi e uscite, dotata di memoria protetta e monitorata in cui sono salvati i messaggi di evacuazione allerta e sicurezza in genere. Possibilità di effettuare un invio simultaneo di più messaggi. L'unità può essere interfacciata tramite porta USB ad un PC o ad un pannello frontale grafico LCD per il controllo di tutti i parametri. 1	cad	1,00	2.909,50	2.909,50
				1,00		
66	PR.C22.F05.015	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Amplificatore digitale di potenza monitorato ad elevata affidabilità ed efficienza, due uscite per altoparlanti gestite e monitorate individualmente, ingressi bus per il collegamento dell'unità di potenza di riserva con dispositivo di scambio integrato e commutazione automatica in base alla priorità assegnata. Ogni unità è dotata di ingressi per annunci locali e musica di sottofondo, e permette la regolazione del volume e la selezione della sorgente d'ingresso da remoto con dispositivi di controllo. Potenza 500W 1	cad	1,00	2.656,50	2.656,50
				1,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
67	PR.C22.F05.040	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Gruppo di alimentazione a Norma EN 54-4 con batterie di capacità appropriata all'assorbimento del sistema, per ottenere la continuità di alimentazione degli amplificatori in caso di mancanza di alimentazione principale. Comprende la ricarica ed il monitoraggio delle batterie collegate 1	cad	1,00 1,00	1.973,40	1.973,40
68	PR.C22.F05.030	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Console microfonica corpo in metallo pressofuso con microfono flessibile capsula microfonica professionale, circuiti di preamplificazione, autodiagnostica completa a norma EN 54-16, tasti funzione programmabili per annunci, display interattivo LCD retroilluminato, indicazioni di allarme ed evacuazione, attivazione di messaggi preregistrati, tasti per attivazione, avviso din-don e microfono completa di cavo 5 metri con connettore RJ 45 incluso. Multizona. 1	cad	1,00 1,00	791,89	791,89
69	NPE02	Fornitura e posa in opera di diffusore sonoro a parete o a controsoffitto da incasso, potenza 6W, con protezione antivandaliche 34	N	34,00 34,00	163,24	5.550,16
70	NPE03	Sistema di sgancio rete di alimentazione principale QEG 2	N	2,00 2,00	398,40	796,80
71	PR.E05.E05.010	Canaletta di PVC bianco o grigio autoestinguento con fondo chiuso, compreso il relativo coperchio, divisibile a più scomparti con apposite pareti divisorie, della sezione di circa: 60x40 mm. impianti speciali :280	m	280,00 280,00	4,07	1.139,60
72	PR.E05.E05.002	Canaletta di PVC bianco o grigio autoestinguento con fondo chiuso, compreso il relativo coperchio, divisibile a più scomparti con apposite pareti divisorie, della sezione di circa: 30x10 mm impianti speciali:400	m	400,00 400,00	1,59	636,00
73	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 mm ²				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
74	PR.E05.D10.020	680 Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 150x110x70 mm.	m	680,00	8,21	5.582,80
				680,00		
75	30.E05.F10.010	60 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	60,00	6,03	361,80
				60,00		
76	PR.E15.F05.020	60 Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm ² impianti speciali:1200	m	60,00	6,57	394,20
				60,00		
77	PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x2,5 mm ² impianti speciali:840	m	1.200,00	1,92	2.304,00
				1.200,00		
78	NPE04	730 Fornitura e pos di cavo AUDIO CVCAVO2X2.5EVAC120 adatto per sistemi audio di evacuazione con tensioni di esercizio 70/100VAC, Sezione 2 x 2,5 mmq, PH120.	m	840,00	2,33	1.957,20
				840,00		
79	30.E15.B05.005	730 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 mm ² cavo twistato rilevazione fumi:1200 cavo audio EVAC:600 cavo alimentazione:600	m	730,00	10,47	7.643,10
				730,00		
80	PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V	m	1.200,00	1,69	4.056,00
				600,00		
				600,00		
				2.400,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
81	30.E35.A15.005	alimentazione centraline da quadro esistente:2 Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore	cad	2,00	97,41	194,82
				2,00		
82	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super smontaggio e rimontaggio impianti elettrici:48	cad	2,00	29,64	59,28
				2,00		
83	RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello assistenza edile agli impianti speciali:200	h	48,00	37,43	1.796,64
				48,00		
83	RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello assistenza edile agli impianti speciali:200	h	200,00	39,10	7.820,00
				200,00		
Totale impianti speciali						69.864,83
impianti FM e illuminazione						
84	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super messa in sicurezza impianti piano seminterrato:40 messa in sicurezza impianti piano secondo:40 messa in sicurezza impianti piano tezo:40	h	48,00	37,43	4.491,60
				48,00		
				40,00		
				120,00		
85	NPE06	Quadro elettrico generale di comando e controllo utenze edificio per alimentazione quadri di piano, FM ascensore, FM centrale termica, illuminazione scale ed esterna, piano fondi	corpo	1,00	5.470,76	5.470,76
				1,00		
86	NPE07	fornitura e posa in opera di quadro elettrico di piano tipo composto da carpenteria a parete, alimentazione utenze di forza motrice e illuminazione, alimentazione utenze esistenti	corpo	2,00	1.331,68	2.663,36
				2,00		
87	NPE09	Punto di alimentazione generico in derivazione da impianto di distribuzione per alimentazione utenze esistenti non modificate o nuove utenze				

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		smistamento pasti piano interrato:3		3,00		
		spogliatoi piano interrato:3		3,00		
		illuminazione esistente locali piano interrato:15		15,00		
		F.M. esistente piano interrato:15		15,00		
		centraline EVAC e CRF piano terra:2		2,00		
		illuminazione esistente locali piano secondo:15		15,00		
		F.M. esistente piano secondo:15		15,00		
		illuminazione esistente locali piano terzo:15		15,00		
		F.M. esistente piano terzo:15		15,00		
		sistemi evacuazione fumi:5		5,00		
		macchine bevande e caffè piano terra:2		2,00		
		sistema di chiamata wc disabili:3		3,00		
		alimentazione lampade illuminazione emergenza:103		103,00		
		alimentazione lampade illuminazione emergenza SA:14		14,00		
		alimentazione nuove lampade stagne filtri:5		5,00		
		alimentazione lampade SA nuove esterne:4		4,00		
		apparecchi illuminanti uscite:14		14,00		
			cad	248,00	49,08	12.171,84
88	RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super				
		revisione e messa in sicurezza impianti esistenti ai piani:80		80,00		
			h	80,00	37,43	2.994,40
89	PR.E50.A01.035	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 metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm				
		piano seminterrato:15		15,00		
		piano terra:25		25,00		
		piano primo:21		21,00		
		piano secondo:21		21,00		
		piano terzo:21		21,00		
			cad	103,00	202,40	20.847,20
90	NPE010	Apparecchio a sorgente LED stagno •Potenza 47 W •Alimentazione 180/250 VAC - 50/60 Hz •Conformità EN60598-1; EN60598-2-2; EN 62471 •UGR <22 •Temp. ambiente -20°C +40°C •Sorgente luminosa LED •Temperatura colore 4000K •CRI 80				
		filtri:5		5,00		
		esterni e percorsi:4		4,00		
			cad	9,00	77,16	694,44

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
91	NPE011	kit emergenza per plafoniera stagna SA percorsi emergenza:4	cad	4,00	63,00	252,00
				4,00		
92	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni. 103 9	cad	103,00	35,10	3.931,20
				9,00		
93	PR.E50.A01.050	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 metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm piano seminterrato:3 piano terra:5 piano primo:2 piano secondo:2 piano terzo:2	cad	3,00	189,75	2.656,50
				5,00		
				2,00		
				2,00		
				2,00		
				14,00		
94	30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni. 14	cad	14,00	35,10	491,40
				14,00		
95	PR.E05.E05.040	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: 100x60 mm. montante FM quadri di piano:35	m	35,00	9,04	316,40
				35,00		
96	PR.E05.E05.010	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: 60x40 mm. distribuzione FM e illuminazione:170	m	170,00	4,07	691,90
				170,00		
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 distribuzione FM e illuminazione:650		650,00		

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
98	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 mm ²	m	650,00	1,59	1.033,50
		35		35,00		
99	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 mm ²	m	35,00	10,21	357,35
		820		820,00		
100	PR.E05.D10.020	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 150x110x70 mm.				
		FM e illuminazione:120		120,00		
			cad	120,00	6,03	723,60
101	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				
		120		120,00		
			cad	120,00	6,57	788,40
102	PR.E15.B15.044	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x10 mm ²				
		da QEG a quadri di piano:80		80,00		
			m	80,00	11,45	916,00
103	30.E15.B05.025	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm ²				
		80		80,00		
			m	80,00	3,78	302,40

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
104	PR.E15.B15.032	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x6 mm ² FM ai piani:500	m	500,00 500,00	3,66	1.830,00
105	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 mm ² 500	m	500,00 500,00	2,84	1.420,00
106	PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x2,5 mm ² illuminazione ordinaria ed emergenza:1550	m	1.550,00 1.550,00	2,33	3.611,50
107	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 mm ² 1550	m	1.550,00 1.550,00	1,96	3.038,00
108	RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello assistenza edile agli impianti:140	h	140,00 140,00	39,10	5.474,00
		Totale impianti FM e illuminazione				83.899,95
		TOTALE Impianti elettrici e speciali				153.764,78
		TOTALE COMPLESSIVO				250.268,91

IL PROGETTISTA

IL TECNICO





IL CAPO PROGETTO

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola ELENCO PREZZI UNITARI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R4 E-Gn	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	



Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio
ELENCO PREZZI

LAVORI **Opere di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio**

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

IL PROGETTISTA

IL TECNICO

IL CAPO PROGETTO

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
15.A10.A20.020	Scavo comune, eseguito esclusivamente a mano, in rocce tenere. (duecentoventi/00) mano d'opera € 191,09 pari al 86,86% sicurezza pari a € 7,66	m ³	220,00
15.B10.B20.005	Riempimento di scavi per canalizzazioni e simili, incluso compattamento, eseguito esclusivamente a mano con terreno accettato dalla D.L esclusa la fornitura dello stesso. (sessantotto/22) mano d'opera € 65,81 pari al 96,46% sicurezza pari a € 2,49	m ³	68,22
20.A05.A20.015	Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine etc.) di qualsiasi 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) mano d'opera € 100,96 pari al 81,31% sicurezza pari a € 4,22	m ³	124,17
20.A15.A10.010	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 per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. (zero/93) mano d'opera € 0,60 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,03	m ³ /km	0,93
20.A23.A20.010	Muratura portante in elementi prefabbricati in calcestruzzo, con giunti orizzontali e verticali in malta di classe di resistenza non inferiore a M5 (M10 per muratura armata) in blocchi portanti spessore cm 25. (cinquantacinque/83) mano d'opera € 32,25 pari al 57,77% sicurezza pari a € 1,26	m ²	55,83
20.A37.A10.021	Strutture portanti in acciaio, tralicci, capriate e simili per edifici civili ed affini, con giunzioni imbullonate e/o saldate in opera. (cinque/01) mano d'opera € 3,85 pari al 76,84% sicurezza pari a € 0,15	Kg	5,01
20.A66.C10.055	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di linoleum, PVC, gomma, gomma impronta a bolli, dello spessore fino a 5 mm eseguita con apposito collante, inclusa saldatura giunti. (ventidue/90) mano d'opera € 20,05 pari al 87,55% sicurezza pari a € 0,77	m ²	22,90
20.A80.C10.010	Sola posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori escluso controtelaio (sessantatre/25) mano d'opera € 62,88 pari al 99,41%	cad	63,25

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.A20.025	<p>sicurezza pari a € 1,38</p> <p>Demolizione di strutture murarie esterne (muri sostegno, muri di confine e simili), di qualsiasi spessore, altezze fino a 3,00 m, misurati fuori terra di calcestruzzo semplice e armato, eseguita a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.</p> <p>(duecentosettantotto/37)</p>	m ³	278,37
25.A05.A30.030	<p>mano d'opera € 226,51 pari al 81,37% sicurezza pari a € 9,34</p> <p>Demolizione tramezze di mattoni, laterogesso, cemento cellulare espanso e simili, da 10,1 a 15 cm di spessore.</p> <p>(ventiquattro/20)</p>	m ²	24,20
25.A05.B20.010	<p>mano d'opera € 24,08 pari al 99,50% sicurezza pari a € 0,93</p> <p>Demolizione di rivestimenti in piastrelle posate a colla inclusa rimozione della colla</p> <p>(quattordici/85)</p>	m ²	14,85
25.A66.Z10.020	<p>mano d'opera € 14,78 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,57</p> <p>Solo posa in opera di zoccolo in elementi di plastica, gomma, PVC, altezza fino a 15 cm, con apposito collante, inclusa sigillatura dei giunti</p> <p>(cinque/03)</p>	m	5,03
25.A85.A30.020	<p>mano d'opera € 4,64 pari al 92,25% sicurezza pari a € 0,23</p> <p>Solo posa in opera di chiusini, caditoie e simili in acciaio, ghisa. Compresa la posa del telaio ed il relativo fissaggio alla struttura del pozzetto con malta cementizia. del peso oltre 60 fino a 90 kg.</p> <p>(quarantaquattro/77)</p>	cad	44,77
25.A90.B05.200	<p>mano d'opera € 42,37 pari al 94,65% sicurezza pari a € 1,66</p> <p>Preparazione per superfici murarie interne Stuccatura saltuaria e parziale, non inferiore al 5% e fino al 20%, di superfici interne, eseguita con stucco emulsionato, compresa la totale carteggiatura delle parti stuccate.</p> <p>(tre/29)</p>	m ²	3,29
25.A90.B05.250	<p>mano d'opera € 2,97 pari al 90,35% sicurezza pari a € 0,15</p> <p>Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.</p> <p>(nove/02)</p>	m ²	9,02
25.A90.B10.010	<p>mano d'opera € 7,43 pari al 82,39% sicurezza pari a € 0,36</p> <p>Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa, inclusa la fornitura dello stesso.</p> <p>(tre/07)</p>	m ²	3,07

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A90.B20.010	<p>mano d'opera € 1,86 pari al 60,63% sicurezza pari a € 0,08</p> <p>Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)</p> <p>(sei/97)</p>	m ²	6,97
30.E05.F10.010	<p>mano d'opera € 4,97 pari al 71,30% sicurezza pari a € 0,25</p> <p>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</p> <p>(sei/57)</p>	cad	6,57
30.E05.G05.010	<p>mano d'opera € 5,91 pari al 89,94% sicurezza pari a € 0,22</p> <p>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</p> <p>(otto/21)</p>	m	8,21
30.E05.G05.015	<p>mano d'opera € 7,88 pari al 95,98% sicurezza pari a € 0,30</p> <p>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</p> <p>(dieci/21)</p>	m	10,21
30.E15.B05.005	<p>mano d'opera € 9,84 pari al 96,39% sicurezza pari a € 0,37</p> <p>Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, 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</p> <p>(uno/69)</p>	m	1,69
30.E15.B05.010	<p>mano d'opera € 1,69 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10</p> <p>Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, 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</p> <p>(uno/96)</p>	m	1,96
30.E15.B05.020	<p>mano d'opera € 1,96 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10</p> <p>Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, 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</p> <p>(due/84)</p>	m	2,84

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E15.B05.025	<p>mano d'opera € 2,84 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,16</p> <p>Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm²</p> <p>(tre/78)</p>	m	3,78
30.E35.A15.005	<p>mano d'opera € 3,78 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,20</p> <p>Sola posa in opera di apparecchio di comando e protezione modulare (moduli DIN) con lcc sino a 10KA, posto in opera in apposito contenitore, questo escluso. Compreso la fornitura e posa in opera dei relativi conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette. Tipo bipolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore</p> <p>(ventinove/64)</p>	cad	29,64
30.E50.A05.005	<p>mano d'opera € 15,62 pari al 52,69% sicurezza pari a € 0,82</p> <p>Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.</p> <p>(trentacinque/10)</p>	cad	35,10
30.E65.A10.005	<p>mano d'opera € 33,76 pari al 96,17% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>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</p> <p>(quarantanove/03)</p>	cad	49,03
30.E65.B05.005	<p>mano d'opera € 47,26 pari al 96,39% sicurezza pari a € 2,54</p> <p>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.</p> <p>(quattordici/32)</p>	cad	14,32
30.E65.B05.035	<p>mano d'opera € 13,96 pari al 97,49% sicurezza pari a € 0,73</p> <p>Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: elettromagnete da parete e/o pavimento</p> <p>(trentacinque/46)</p>	cad	35,46
30.E65.B05.040	<p>mano d'opera € 34,94 pari al 98,52% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: alimentatore e relativo contenitore</p>		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E65.C05.010	(quarantadue/62) mano d'opera € 41,91 pari al 98,34% sicurezza pari a € 2,18 Sola posa in opera di modulo ingresso/uscita per rilevazione incendi. Compreso la sola posa in opera cassetta di contenimento e relativo fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: 4 input/output	cad	42,62
30.E65.D05.005	(ventuno/31) mano d'opera € 20,95 pari al 98,32% sicurezza pari a € 1,09 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	21,31
30.E65.E10.011	(venticinque/05) mano d'opera € 24,45 pari al 97,59% sicurezza pari a € 1,27 Sola posa in opera di rilevatore in genere per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio dello zoccolo o del componente con tasselli (fornitura inclusa), la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici, puntamento. Tipo: puntiforme	cad	25,05
30.E65.E10.012	(quattrocentocinque/31) mano d'opera € 405,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 21,84 Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: fino a 10	cad	405,31
40.A10.B10.030	(quaranta/53) mano d'opera € 40,53 pari al 100,00% sicurezza pari a € 2,18 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	40,53
60.A40.A05.020	(quarantadue/30) mano d'opera € 24,17 pari al 57,15% sicurezza pari a € 1,32 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: 40 mm	m	42,30
	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 autopercoranti da 35 mm ad interasse 1000 mm (1° lastra), viti autopercoranti da 45 mm poste ad interasse 1000 mm (2° lastra). La struttura metallica dovrà rimanere sul lato esposto al fuoco. La giunzione delle lastre così 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		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.C05.A05.010	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) mano d'opera € 27,45 pari al 24,45% sicurezza pari a € 1,01	m ²	112,28
60.C05.A05.010	Sola posa porte antincendio a un battente Sola posa di porta antincendio a un battente in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. (centotrentaquattro/01) mano d'opera € 131,97 pari al 98,48% sicurezza pari a € 7,28	cad	134,01
60.C05.A10.010	Sola posa di porte antincendio a due battenti Sola posa di porta antincendio a 2 battenti (h max m. 2,15) in apertura già predisposta comprese opere murarie di fissaggio escluse le finiture. (duecentosessantacinque/94) mano d'opera € 263,39 pari al 99,04% sicurezza pari a € 14,56	cad	265,94
60.C05.B05.020	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco già predisposta ad un'anta (sessantotto/31) mano d'opera € 68,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64	cad	68,31
60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco a 2 ante già predisposta (centotrentasei/62) mano d'opera € 136,62 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28	cad	136,62
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere (cinque/85) mano d'opera € 5,19 pari al 88,70% sicurezza pari a € 0,27	cad	5,85
60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori a polvere o a CO2 e accessori Sola posa in opera di estintori portatili in genere mediante fornitura e fissaggio a parete del supporto a muro in acciaio zincato o cadmiato con n. 3 i tasselli ad espansione. (dieci/82) mano d'opera € 8,19 pari al 75,70% sicurezza pari a € 0,55	cad	10,82
60.M05.A25.010	Formazione di attacco motopompa Sola manodopera per formazione di attacco motopompa. (centoventicinque/89) mano d'opera € 125,89 pari al 100,00%	cad	125,89

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.M05.A35.010	<p>sicurezza pari a € 7,28</p> <p>Sola posa in opera di naspo Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile</p> <p>(diciannove/27)</p>	cad	19,27
65.B10.A05.010	<p>mano d'opera € 17,26 pari al 89,59% sicurezza pari a € 0,91</p> <p>Formazione di sottofondo stradale costituito da materiale di cava (tout-venant stabilizzato), steso a strati, moderatamente innaffiato, compatto e cilindrato con adeguato rullo, fino al completo assestamento ed al raggiungimento della quota prescritta, misurato su autocarro in arrivo fino a 5 m³ con minimo di misurazione pari a 2,5 m³</p> <p>(centosettantotto/11)</p>	m ³	178,11
NP01	<p>mano d'opera € 105,05 pari al 58,98% sicurezza pari a € 4,90</p> <p>attacco autopompa sarà completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> •saracinesche a volante (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto <p>diametro 2 1/2"</p> <p>(tre/40)</p>	N	3.572,40
NPA01	<p>mano d'opera € 2.994,39 pari al 83,82% sicurezza pari a € 145,60</p> <p>Fornitura e posa in opera di di ENFC a lamelle, costituiti da telaio perimetriale fisso per posizionamento lamelle e flangia adattabile ad ogni tipologia costruttiva. Lamelle orientabili con tenuta all'aria (Classe 4) e all'acqua (Classe 6A), comandate da remoto e con attuatore apri-chiudi, per l'evacuazione di fumo e calore e per ventilazione naturale. L'evacuatore è costruito in alluminio marino per esterni (AlMg3). A bordo dell'evacuatore è integrato dispositivo per l'apertura automatica in caso d'incendio.</p> <p>Tipologia lamelle: doppio vetro con vetrocamera Superficie utile di apertura: fino a 1.20 mq Tipologia di azionamento: motore elettrico 24V c.c. Dispositivo per apertura scatto termico: sensore di temperatura Classe di affidabilità RE 1000 Caratteristica per utilizzare l'enfc anche in ventilazione giornaliera tipo B 10.000 Classe di carico del vento WL: 1500 N/m2 Classe di bassa temperatura: T (-15) Classe di Resistenza al calore: B 300 Trasmittanza U: 1,7 W/mqK</p> <p>(sei/30)</p>	cad	6.350,30
NPA02	<p>mano d'opera € 1.270,06 pari al 20,00% sicurezza pari a € 379,50</p> <p>Sistema di automazione motorizzato per apertura porta in caso di incendio, per evacuazione fumo dal filtro.</p> <p>(uno/97)</p>	cad	1.730,97
NPA03	<p>mano d'opera € 149,73 pari al 8,65% sicurezza pari a € 7,28</p> <p>Rinforzo strutturale su nicchie o fori in pareti portanti, mediante inserimento di putrelle in acciaio,</p>		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	inghisaggi, barra filettata, e riempimenti con malte tipo masteremaco. Comprese opere di puntellamento e finitura parete. prezzo al metro di perimetro intervento (centodiciotto/20)	m	118,20
NPE01	mano d'opera € 78,20 pari al 66,16% sicurezza pari a € 3,64 modulo indirizzato 1 ingresso / 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito (centocinque/00)	N	105,00
NPE010	Apparecchio a sorgente LED stagno •Potenza 47 W •Alimentazione 180/250 VAC - 50/60 Hz •Conformità EN60598-1; EN60598-2-2; EN 62471 •UGR <22 •Temp. ambiente -20°C +40°C •Sorgente luminosa LED •Temperatura colore 4000K •CRI 80 (settantasette/16)	cad	77,16
NPE011	kit emergenza per plafoniera stagna SA (sessantatre/00)	cad	63,00
NPE02	Fornitura e posa in opera di diffusore sonoro a parete o a controsoffitto da incasso, potenza 6W, con protezione antivandaliche (centosessantatre/24)	N	163,24
NPE03	mano d'opera € 39,10 pari al 23,95% sicurezza pari a € 1,82 Sistema di sgancio rete di alimentazione principale QEG (trecentonovantotto/40)	N	398,40
NPE04	mano d'opera € 156,41 pari al 39,26% sicurezza pari a € 7,28 Fornitura e pos di cavo AUDIO CVC AVO2X2.5EVAC120 adatto per sistemi audio di evacuazione con tensioni di esercizio 70/100VAC, Sezione 2 x 2,5 mmq, PH120. (dieci/47)	m	10,47
NPE06	Quadro elettrico generale di comando e controllo utenze edificio per alimentazione quadri di piano, FM ascensore, FM centrale termica, illuminazione scale ed esterna, piano fondi (cinque/76)	corpo	5.470,76
NPE07	mano d'opera € 299,25 pari al 5,47% sicurezza pari a € 14,56 fornitura e posa in opera di quadro elettrico di piano tipo composto da carpenteria a parete, alimentazione utenze di forza motrice e illuminazione, alimentazione utenze esistenti		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NPE09	(uno/68) mano d'opera € 299,49 pari al 22,49% sicurezza pari a € 14,56 Punto di alimentazione generico in derivazione da impianto di distribuzione per alimentazione utenze esistenti non modificate o nuove utenze	corpo	1.331,68
PR.A15.A10.025	(quarantanove/08) mano d'opera € 37,43 pari al 76,26% sicurezza pari a € 1,82 Pozzetto prefabbricato di calcestruzzo non armato, elemento di base per pozzetto delle dimensioni di 60x60x60 cm	cad	49,08
PR.A15.B10.030	(trentotto/91) Chiusino di ispezione in ghisa lamellare UNI ISO 185 classe D 400 (carico rottura 40 tonnellate), per carreggiate, costruito secondo norme UNI EN 124, marchiato a rilievo con norme di riferimento, classe di resistenza, marchio fabbrica e sigla ente certificazione.	cad	38,91
PR.A20.D10.030	(due/85) Zoccolino battiscopa, in PVC espanso, altezza 100 mm, spessore 2 mm.	Kg	2,85
PR.A23.G10.010	(quattro/43) Portone, di alluminio di profilati di lega leggera di sezione oltre i 45x45 mm, dello spessore di 2 mm, compreso controtelaio zincato a murare, con superficie vista anodizzata a 20 micron, compreso il vetro di sicurezza 6-7 mm, con interposta pellicola da 0,38 mm, valutata a m ² misurato da spallina a spallina e da piana a mezzanino, misurazione minima 2,00 m ² ad una o due ante.	m	4,43
PR.C22.C05.025	(quattrocentosessantannove/93) Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050	m ²	469,93
PR.C22.C05.040	(trecentouno/07) Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1200 (800+400)x2050	cad	301,07
PR.C22.C05.055	(settecento ventuno/05) Porte tagliafuoco in lamiera di acciaio zincato e verniciato con polveri epossipoliestere e finitura antigraffio comprensive di telaio da fissare a muro con zanche o tasselli, serratura tagliafuoco	cad	721,05

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	con marcatura CE secondo norme vigenti con foro cilindro e inserto per chiave tipo patent compresa. Maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, n. 2 cerniere di cui una per autochiusura e una portante regolabile. Rostri di tenuta in battuta lato cerniere. Rinforzi interni per maniglione antipanico e chiudiporta. Guarnizione termoespandente. EI 120 a due battenti, spessore mm 60, luce netta mm 1600 (800+800)x2050 (settecentonovantotto/21)	cad	798,21
PR.C22.C10.030	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta sino a cm. 120 (centotredici/85)	cad	113,85
PR.C22.C10.040	Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta (duecentocinquantatre/00)	cad	253,00
PR.C22.C10.070	Accessori per porte di sicurezza elettromagnete 24 V fino a 50 Kg con pulsante manuale di sgancio (cinquantacinque/51)	cad	55,51
PR.C22.F05.010	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Unità centrale matrice con instradamento degli ingressi verso qualsiasi canale di uscita, processori di segnale digitali e controlli volume su ingressi e uscite, dotata di memoria protetta e monitorata in cui sono salvati i messaggi di evacuazione allerta e sicurezza in genere. Possibilità di effettuare un invio simultaneo di più messaggi. L'unità può essere interfacciata tramite porta USB ad un PC o ad un pannello frontale grafico LCD per il controllo di tutti i parametri. (due/50)	cad	2.909,50
PR.C22.F05.015	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Amplificatore digitale di potenza monitorato ad elevata affidabilità ed efficienza, due uscite per altoparlanti gestite e monitorate individualmente, ingressi bus per il collegamento dell'unità di potenza di riserva con dispositivo di scambio integrato e commutazione automatica in base alla priorità assegnata. Ogni unità è dotata di ingressi per annunci locali e musica di sottofondo, e permette la regolazione del volume e la selezione della sorgente d'ingresso da remoto con dispositivi di controllo. Potenza 500W (due/50)	cad	2.656,50
PR.C22.F05.030	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Console microfonica corpo in metallo pressofuso con microfono flessibile capsula microfonica professionale, circuiti di preamplificazione, autodiagnostica completa a norma EN 54-16, tasti funziona programmabili per annunci, display interattivo LCD retroilluminato, indicazioni di allarme ed evacuazione, attivazione di messaggi preregistrati, tasti per attivazione, avviso din-don e microfono completa di cavo 5 metri con connettore RJ 45 incluso. Multizona. (settecentonovantuno/89)	cad	791,89
PR.C22.F05.040	Sistemi di evacuazione vocale (EVAC) Gruppo di alimentazione a Norma EN 54-4 con batterie di capacità appropriata all'assorbimento del sistema, per ottenere la continuità di alimentazione degli amplificatori in caso di mancanza di alimentazione principale. Comprende la ricarica ed il monitoraggio delle batterie collegate (uno/40)	cad	1.973,40

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
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.A05.005	Estintori portatili antincendio omologati a polvere, capacità estinguente 55A - 233BC Kg 6 (cinquantotto/82)	cad	58,82
PR.C24.C05.020	Fornitura di rubinetto idrante UNI 45, manichetta e lancia con ugello e getto regolabile, completo di raccordi unificati: manichetta di nylon pesante 30 m (centonovantaquattro/49)	cad	194,49
PR.E05.D10.020	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 150x110x70 mm. (sei/03)	cad	6,03
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.E05.010	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: 60x40 mm. (quattro/07)	m	4,07
PR.E05.E05.040	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: 100x60 mm. (nove/04)	m	9,04
PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x2,5 mm ² (due/33)	m	2,33
PR.E15.B15.032	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x6 mm ² (tre/66)	m	3,66
PR.E15.B15.044	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x10 mm ² (undici/45)	m	11,45
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm ²		

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
	(uno/92)	m	1,92
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.E50.A01.035	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 metacrilato trasparente. Grado di protezione IP65. Versione SE. Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm		
	(duecentodieci/40)	cad	202,40
PR.E50.A01.050	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 metacrilato trasparente. Grado di protezione IP40. Versione SA (Sempre Accesa). Tipologia AutoTest con possibilità di inibizione da un unico punto di controllo attraverso un telecomando inhibit. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 500 lm		
	(centottantanove/75)	cad	189,75
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.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard		
	(centocinquantasei/35)	cad	156,35
PR.E70.B05.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: due loop, fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)		
	(due/40)	cad	2.427,40
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.B15.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: rivelatore di temperatura completo di zoccolo di fissaggio, conforme alle vigenti norme, tipo: termovelocimetrico completo di base		
	(ottantadue/31)	cad	82,31
PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM		
	(ottocentoquattordici/34)	cad	814,34

ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E70.D05.070	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie batteria al piombo 12 V - 7 A/h (ventisette/41)	cad	27,41
RU.M01.A01.010	Opere edili Operaio IV Livello (trentanove/10) mano d'opera € 39,10 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	h	39,10
RU.M01.E01.010	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 5° cat. super (trentasette/43) mano d'opera € 37,43 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	h	37,43

IL PROGETTISTA

IL TECNICO





IL CAPO PROGETTO

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola ANALISI PREZZI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R5 E-Gn	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	



Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio
ANALISI PREZZI

LAVORI **Opere di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio**

ANALISI PREZZI

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP01	<p>attacco autopompa sar� completo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> •saracinesche a volantino (PN16), •valvola di ritegno ispezionabile a clapet in ottone, •valvola di sicurezza tarata a 1,2 Mpa in ottone, •bocca di immissione UNI 70-UNI804 femmina con girello in ottone, corpo attacco con fondello di chiusura in Ghisa GJS200, •cassetta in lamiera verniciata rosso RAL 3000, lastra "safe crash", cartello indicatore in alluminio 30x20. •Cartello di segnalazione con indicato l'edificio protetto <p>diametro 2 1/2"</p> <p>(tre/40)</p> <p>mano d'opera € 2.994,39 pari al 83,82% sicurezza pari a € 145,60</p>	N	3.572,40						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
2968A.205	attacco motopompa orizzontale con un idrante diametro 2 1/2 \"	n	338,00	1,00000	338,00	0			
0685L.036	Cassetta da esterno per gruppo autopompa sigillabile	n	110,00	1,00000	110,00	0			
4040I.700	Lastra infrangibile per cassette gruppi autopompa	n	18,00	1,00000	18,00	0			
0572.112	Valvola ritegno a Clapet tenuta gomma maschio-maschio	n	67,00	1,00000	67,00	0			
0611.122	Valvola di sovrappressione	n	45,00	1,00000	45,00	0			
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super modifica tubazioni esistenti	h	37,43	80,00000	2.994,40	100	2.994,40	1,82	145,60
NPA01	<p>Fornitura e posa in opera di di ENFC a lamelle, costituiti da telaio perimetriale fisso per posizionamento lamelle e flangia adattabile ad ogni tipologia costruttiva. Lamelle orientabili con tenuta all'aria (Classe 4) e all'acqua (Classe 6A), comandate da remoto e con attuatore apri-chiudi, per l'evacuazione di fumo e calore e per ventilazione naturale. L'evacuatore � costruito in alluminio marino per esterni (AlMg3). A bordo dell'evacuatore � integrato dispositivo per l'apertura automatica in caso d'incendio.</p> <p>Tipologia lamelle: doppio vetro con vetrocamera Superficie utile di apertura: fino a 1.20 mq Tipologia di azionamento: motore elettrico 24V c.c. Dispositivo per apertura scatto termico: sensore di temperatura Classe di affidabilit� RE 1000 Caratteristica per utilizzare l'enfc anche in ventilazione giornaliera tipo B 10.000 Classe di carico del vento WL: 1500 N/m2 Classe di bassa temperatura: T (-15) Classe di Resistenza al calore: B 300 Trasmittanza U: 1,7 W/mqK</p> <p>(sei/30)</p> <p>mano d'opera € 1.270,06 pari al 20,00% sicurezza pari a € 379,50</p>	cad	6.350,30						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
Bovema 01	evacuatore di fumo e calore a lamelle	n	5.020,00	1,26500	6.350,30	20	1.270,06	300,00	379,50
NPA02	<p>Sistema di automazione motorizzato per apertura porta in caso di incendio, per evacuazione fumo dal filtro.</p> <p>(uno/97)</p>	cad	1.730,97						

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
mano d'opera € 149,73 pari al 8,65%									
sicurezza pari a € 7,28									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	fornitura automatismo ed accessori	n	1.250,00	1,26500	1.581,25	0			
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,43	4,00000	149,72	100	149,72	1,82	7,28
NPA03	Rinforzo strutturale su nicchie o fori in pareti portanti, mediante inserimento di putrelle in acciaio, inghisaggi, barra filettata, e riempimenti con malte tipo masteremaco. Comprese opere di puntellamento e finitura parete. prezzo al metro di perimetro intervento								
	(centodiciotto/20)							m	118,20
mano d'opera € 78,20 pari al 66,16%									
sicurezza pari a € 3,64									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	carpenteria in ferro	m	10,00	1,00000	10,00	0			
	malte speciali	kg	15,00	2,00000	30,00	0			
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	2,00000	78,20	100	78,20	1,82	3,64
NPE010	Apparecchio a sorgente LED stagno •Potenza 47 W •Alimentazione 180/250 VAC - 50/60 Hz •Conformità EN60598-1; EN60598-2-2; EN 62471 •UGR <22 •Temp. ambiente -20°C +40°C •Sorgente luminosa LED •Temperatura colore 4000K •CRI 80								
	(settantasette/16)							cad	77,16
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
BS100	Corpo illuminante	n	56,00	1,26500	70,84	0			
	accessori di montaggio	ac	5,00	1,26500	6,32	0			
NPE02	Fornitura e posa in opera di diffusore sonoro a parete o a controsoffitto da incasso, potenza 6W, con protezione antivandaliche								
	(centosessantatre/24)							N	163,24
mano d'opera € 39,10 pari al 23,95%									
sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
EVCW106	diffusore a parete o soffitto	n	124,14	1,00000	124,14	0			
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	1,00000	39,10	100	39,10	1,82	1,82
NPE03	Sistema di sgancio rete di alimentazione principale QEG								
	(trecentonovantotto/40)							N	398,40
mano d'opera € 156,41 pari al 39,26%									

ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
sicurezza pari a € 7,28									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
ELE	pulsante di sgancio in cassetta per esterno	n	184,00	1,00000	184,00	0			
ELE	bobina su QUE	n	58,00	1,00000	58,00	0			
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	39,10	4,00000	156,40	100	156,40	1,82	7,28
NPE04	Fornitura e pos di cavo AUDIO CVCANO2X2.5EVAC120 adatto per sistemi audio di evacuazione con tensioni di esercizio 70/100VAC, Sezione 2 x 2,5 mmq, PH120.								
	(dieci/47)						m		10,47
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
cavo	fornitura cavo Notifier	m	10,47	1,00000	10,47	0			
NPE06	Quadro elettrico generale di comando e controllo utenze edificio per alimentazione quadri di piano, FM ascensore, FM centrale termica, illuminazione scale ed esterna, piano fondi								
	(cinque/76)						corpo		5.470,76
mano d'opera € 299,25 pari al 5,47% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	quadro elettrico come da offerta	n	4.088,00	1,26500	5.171,32	0			
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,43	8,00000	299,44	100	299,44	1,82	14,56
NPE07	fornitura e posa in opera di quadro elettrico di piano tipo composto da carpenteria a parete, alimentazione utenze di forza motrice e illuminazione, alimentazione utenze esistenti								
	(uno/68)						corpo		1.331,68
mano d'opera € 299,49 pari al 22,49% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	quadro elettrico come da offerta	n	816,00	1,26500	1.032,24	0			
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super posa in opera	h	37,43	8,00000	299,44	100	299,44	1,82	14,56
NPE09	Punto di alimentazione generico in derivazione da impianto di distribuzione per alimentazione utenze esistenti non modificate o nuove utenze								
	(quarantanove/08)						cad		49,08
mano d'opera € 37,43 pari al 76,26% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR.E15.B15.012	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 3x2,5 mm²	m	2,33	5,00000	11,65	0			

ANALISI PREZZI





Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni							Um	Prezzo
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,43	1,00000	37,43	100	37,43	1,82	1,82

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Redatto	Luca PATRONE	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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola QUADRO INCIDENZA PERCENTUALE MANODOPERA		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
Livello Progettazione		ESECUTIVO	
		GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	
		Tavola N° R6 E-Gn	



Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio
INCIDENZA DELLA MANODOPERA

LAVORI **Opere di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio**

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

IL TECNICO

Genova, 28/05/2021

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		LAVORI A MISURA				
1	15.A10.A20.020	Scavo comune a mano rocce tenere	m ³	2,00	220,00	440,00
		mano d'opera € 382,18 pari al 86,86% sicurezza pari a € 7,66				
2	15.B10.B20.005	Riempimento scavi canalizzazioni a mano.	m ³	2,00	68,22	136,44
		mano d'opera € 131,61 pari al 96,46% sicurezza pari a € 2,49				
3	20.A05.A20.015	Demol. strut. murarie ester. pietrame e/o mattoni a mano.	m ³	12,00	124,17	1.490,04
		mano d'opera € 1.211,55 pari al 81,31% sicurezza pari a € 4,22				
4	20.A15.A10.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. banco .	m ³ /km	1.680,00	0,93	1.562,40
		mano d'opera € 1.007,59 pari al 64,49% sicurezza pari a € 0,03				
5	20.A23.A20.010	Muratura blocchi prefabbricati calcestruzzo spessore cm 25.	m ²	50,00	55,83	2.791,50
		mano d'opera € 1.612,65 pari al 57,77% sicurezza pari a € 1,26				
6	20.A37.A10.021	Tralicci, capriate e simili per edifici civili ed affini.	Kg	1.090,00	5,01	5.460,90
		mano d'opera € 4.196,16 pari al 76,84% sicurezza pari a € 0,15				
7	20.A66.C10.055	Posa piastr. PVC, gomma, sp.5 mm colla incl. saldat. giunti	m ²	25,00	22,90	572,50
		mano d'opera € 501,22 pari al 87,55% sicurezza pari a € 0,77				
8	20.A80.C10.010	Sola posa in opera porte interne escluso controtelaio	cad	1,00	63,25	63,25
		mano d'opera € 62,88 pari al 99,41% sicurezza pari a € 1,38				
9	25.A05.A20.025	Demol. strut. murarie ester. cls e/o ca a mano.	m ³	1,00	278,37	278,37
		mano d'opera € 226,51 pari al 81,37% sicurezza pari a € 9,34				
10	25.A05.A30.030	Demolizione tramezze da 10,1 a 15 cm.	m ²	75,00	24,20	1.815,00
		mano d'opera € 1.805,92 pari al 99,50% sicurezza pari a € 0,93				
11	25.A05.B20.010	Rimozione rivestimenti in piastrelle posate a colla	m ²	25,00	14,85	371,25
		mano d'opera € 369,54 pari al 99,54% sicurezza pari a € 0,57				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
12	25.A66.Z10.020	Posa zoccolo plast. gomma PVC collante incl. sig. giunti. mano d'opera € 482,58 pari al 92,25% sicurezza pari a € 0,23	m	104,00	5,03	523,12
13	25.A85.A30.020	Posa chiusini e caditoie peso oltre 60 fino a 90 kg. mano d'opera € 42,37 pari al 94,65% sicurezza pari a € 1,66	cad	1,00	44,77	44,77
14	25.A90.B05.200	Stuccatura saltuari parziale con stucco emulsionato mano d'opera € 1.010,66 pari al 90,35% sicurezza pari a € 0,15	m ²	340,00	3,29	1.118,60
15	25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco mano d'opera € 2.526,74 pari al 82,39% sicurezza pari a € 0,36	m ²	340,00	9,02	3.066,80
16	25.A90.B10.010	App. fiss. isol. sup. mur. int. pig. base acril. emuls. acq. mano d'opera € 632,86 pari al 60,63% sicurezza pari a € 0,08	m ²	340,00	3,07	1.043,80
17	25.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani) mano d'opera € 1.689,67 pari al 71,30% sicurezza pari a € 0,25	m ²	340,00	6,97	2.369,80
18	30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete, 100x100x50 a 240x190x90mm mano d'opera € 1.063,63 pari al 89,94% sicurezza pari a € 0,22	cad	180,00	6,57	1.182,60
19	30.E05.G05.010	Posa in opera canale minicanale PVC, sez fino a 1200 mm ² mano d'opera € 11.819,94 pari al 95,98% sicurezza pari a € 0,30	m	1.500,00	8,21	12.315,00
20	30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200 a 9000mm ² mano d'opera € 344,45 pari al 96,39% sicurezza pari a € 0,37	m	35,00	10,21	357,35
21	30.E15.B05.005	posa di conduttori entro canali o passerelle sez fino 5 mm ² mano d'opera € 4.056,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10	m	2.400,00	1,69	4.056,00
22	30.E15.B05.010	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >5<=10 mm ² mano d'opera € 3.038,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10	m	1.550,00	1,96	3.038,00

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
23	30.E15.B05.020	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >16=<30 mm ² mano d'opera € 1.420,00 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,16	m	500,00	2,84	1.420,00
24	30.E15.B05.025	posa di conduttori entro canali o passerelle sez >30=<70 mm ² mano d'opera € 302,40 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,20	m	80,00	3,78	302,40
25	30.E35.A15.005	posa componente bipolare mano d'opera € 31,23 pari al 52,69% sicurezza pari a € 0,82	cad	2,00	29,64	59,28
26	30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno mano d'opera € 4.253,21 pari al 96,17% sicurezza pari a € 1,82	cad	126,00	35,10	4.422,60
27	30.E65.A10.005	posa centralina per impianto analog 4 loop, fino 99 perif mano d'opera € 47,26 pari al 96,39% sicurezza pari a € 2,54	cad	1,00	49,03	49,03
28	30.E65.B05.005	posa access. combin,ripet.,pulsante,pann. allarm sirena..... mano d'opera € 628,23 pari al 97,49% sicurezza pari a € 0,73	cad	45,00	14,32	644,40
29	30.E65.B05.035	posa in opera elettromagnete da parete e/o pavimento mano d'opera € 244,55 pari al 98,52% sicurezza pari a € 1,82	cad	7,00	35,46	248,22
30	30.E65.B05.040	posa in opera di alimentatore in contenitore mano d'opera € 41,91 pari al 98,34% sicurezza pari a € 2,18	cad	1,00	42,62	42,62
31	30.E65.C05.010	posa in opera di modulo ingresso/uscita 4 input/output mano d'opera € 1.299,02 pari al 98,32% sicurezza pari a € 1,09	cad	62,00	21,31	1.321,22
32	30.E65.D05.005	posa in opera di rilevatore puntiforme in genere mano d'opera € 122,23 pari al 97,59% sicurezza pari a € 1,27	cad	5,00	25,05	125,25
33	30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app mano d'opera € 405,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 21,84	cad	1,00	405,31	405,31

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
34	30.E65.E10.012	Messa in servizi imp. rilevazione per ogni sensore in più mano d'opera € 1.418,55 pari al 100,00% sicurezza pari a € 2,18	cad	35,00	40,53	1.418,55
35	40.A10.B10.030	Tubo acciaio mannessman liscio ø 40 mm mano d'opera € 1.450,47 pari al 57,15% sicurezza pari a € 1,32	m	60,00	42,30	2.538,00
36	60.A40.A05.020	P.p.o. setto autoportante EI60 lastre silicato di calcio mano d'opera € 2.882,51 pari al 24,45% sicurezza pari a € 1,01	m²	105,00	112,28	11.789,40
37	60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente mano d'opera € 791,84 pari al 98,48% sicurezza pari a € 7,28	cad	6,00	134,01	804,06
38	60.C05.A10.010	Sola posa di porta antincendio a 2 battenti h max m. 2,15 mano d'opera € 1.580,32 pari al 99,04% sicurezza pari a € 14,56	cad	6,00	265,94	1.595,64
39	60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar porta 1 anta mano d'opera € 478,17 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64	cad	7,00	68,31	478,17
40	60.C05.B05.030	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar" porta 2 ante mano d'opera € 819,72 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28	cad	6,00	136,62	819,72
41	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere mano d'opera € 83,02 pari al 88,70% sicurezza pari a € 0,27	cad	16,00	5,85	93,60
42	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori portatili in genere mano d'opera € 81,91 pari al 75,70% sicurezza pari a € 0,55	cad	10,00	10,82	108,20
43	60.M05.A25.010	Sola manodopera per formazione di attacco motopompa mano d'opera € 125,89 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28	cad	1,00	125,89	125,89
44	60.M05.A35.010	Sola posa in opera di naspo fisso o orientabile mano d'opera € 86,32 pari al 89,59% sicurezza pari a € 0,91	cad	5,00	19,27	96,35
45	65.B10.A05.010	Sottofondo stradale tout venant fino 5 m³	m³	2,00	178,11	356,22

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
46	NP01	mano d'opera € 210,10 pari al 58,98% sicurezza pari a € 4,90 Attacco autopompa	N	1,00	3.572,40	3.572,40
47	NPA03	mano d'opera € 2.994,39 pari al 83,82% sicurezza pari a € 145,60 Rinforzo strutturale interventi su pareti portanti	m	17,65	118,20	2.086,23
48	NPE01	mano d'opera € 1.380,25 pari al 66,16% sicurezza pari a € 3,64 modulo I/O	N	62,00	105,00	6.510,00
49	NPE011	KIT emergenza	cad	4,00	63,00	252,00
50	NPE02	Diffusore sonoro	N	34,00	163,24	5.550,16
51	NPE03	mano d'opera € 1.329,26 pari al 23,95% sicurezza pari a € 1,82 Impianto pulsante di sgancio	N	2,00	398,40	796,80
		mano d'opera € 312,82 pari al 39,26% sicurezza pari a € 7,28 TOTALE LAVORI A MISURA				92.129,21
52	NPA01	LAVORI A CORPO fornitura e posa in opera di evacuatore naturale di fumo e calore	cad	4,00	6.350,30	25.401,20
53	NPA02	mano d'opera € 5.080,24 pari al 20,00% sicurezza pari a € 379,50 automatismo per apertura porta a battente	cad	1,00	1.730,97	1.730,97
54	NPE010	mano d'opera € 149,73 pari al 8,65% sicurezza pari a € 7,28 apparecchio a sorgente LED	cad	9,00	77,16	694,44
55	NPE04	f.p.o. cavo audio per impianto EVAC	m	730,00	10,47	7.643,10
56	NPE06	Quadro elettrico generale	corpo	1,00	5.470,76	5.470,76
		mano d'opera € 299,25 pari al 5,47%				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
57	NPE07	sicurezza pari a € 14,56 quadro elettrico di piano tipo	corpo	2,00	1.331,68	2.663,36
58	NPE09	mano d'opera € 598,99 pari al 22,49% sicurezza pari a € 14,56 punto di alimentazione	cad	248,00	49,08	12.171,84
		mano d'opera € 9.282,25 pari al 76,26% sicurezza pari a € 1,82 TOTALE LAVORI A CORPO				55.775,67
59	PR.A15.A10.025	PROVVISTE Pozzetto pref. cls elemento base dim. 60x60x60 cm	cad	1,00	38,91	38,91
60	PR.A15.B10.030	Chiusino ghisa lamellare classe D 400 per careggiate	Kg	80,00	2,85	228,00
61	PR.A20.D10.030	Zoccolino in PVC altezza 100 mm spessore 2mm	m	104,00	4,43	460,72
62	PR.A23.G10.010	Portone di alluminio ad una o due ante.	m ²	3,00	469,93	1.409,79
63	PR.C22.C05.025	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050	cad	5,25	301,07	1.580,62
64	PR.C22.C05.040	EI 120 a 2 battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1200x2050	cad	5,00	721,05	3.605,25
65	PR.C22.C05.055	EI 120 a 2 battenti, spessore mm 60,luce netta mm 1600x2050	cad	1,00	798,21	798,21
66	PR.C22.C10.030	Kit maniglione antipanico a leva per porta a 1 anta cm. 120	cad	7,00	113,85	796,95
67	PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia anta	cad	6,00	253,00	1.518,00
68	PR.C22.C10.070	elettromagn x porte tagliafuoco 24V 50kg puls. sgancio man.	cad	7,00	55,51	388,57
69	PR.C22.F05.010	Unità centrale matrice per EVAC	cad	1,00	2.909,50	2.909,50

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
70	PR.C22.F05.015	Amplificatore digitale per EVAC potenza 500W	cad	1,00	2.656,50	2.656,50
71	PR.C22.F05.030	Console microfonica multizona per EVAC	cad	1,00	791,89	791,89
72	PR.C22.F05.040	Gruppo di alimentazione a Norma EN 54-4 x EVAC	cad	1,00	1.973,40	1.973,40
73	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio	cad	16,00	5,06	80,96
74	PR.C24.A05.005	Estintori portatili a polvere chimica, A B C, Kg 6	cad	10,00	58,82	588,20
75	PR.C24.C05.020	Fornitura rubinetto idrante, con lancia e manichetta 30 m	cad	5,00	194,49	972,45
76	PR.E05.D10.020	Cassetta derivazione tecnopolimero serie70 dim 150x110x70mm.	cad	180,00	6,03	1.085,40
77	PR.E05.E05.002	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 30x10 mm	m	1.050,00	1,59	1.669,50
78	PR.E05.E05.010	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 60x40 mm.	m	450,00	4,07	1.831,50
79	PR.E05.E05.040	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 100x60 mm.	m	35,00	9,04	316,40
80	PR.E15.B15.012	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 3x2,5 mm ²	m	2.390,00	2,33	5.568,70
81	PR.E15.B15.032	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 3x6 mm ²	m	500,00	3,66	1.830,00
82	PR.E15.B15.044	Cavo FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv da 5x10 mm ²	m	80,00	11,45	916,00
83	PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,5 mm ²	m	1.200,00	1,92	2.304,00
84	PR.E40.C15.205	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V	cad	2,00	97,41	194,82
85	PR.E50.A01.035	Apparecchio illumin.emerg.IP65 LED SE 200-500 lm autonom.1h	cad	103,00	202,40	20.847,20
86	PR.E50.A01.050	Apparecch.illum.emerg.IP40 LED SE200-500lm aut.2-3h AutoTest				

Calcolo Incidenza Mano d'Opera e Stima Sicurezza Intrinseca

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
			cad	14,00	189,75	2.656,50
87	PR.E70.A20.010	Pulsante di allarme a rottura vetro da esterno IP67	cad	21,00	143,32	3.009,72
88	PR.E70.A30.005	pannello allarme ottico/acustico - standard	cad	21,00	156,35	3.283,35
89	PR.E70.B05.010	centralina a microprocessore - due loop	cad	1,00	2.427,40	2.427,40
90	PR.E70.B10.005	Imp analogico indirizzato:rivelatore di fumo incendio ottico	cad	3,00	111,24	333,72
91	PR.E70.B15.010	Imp. ant analogico indirizzato:rivelatore termovelocimetrico	cad	2,00	82,31	164,62
92	PR.E70.D05.010	combinatore telefonico GSM	cad	1,00	814,34	814,34
93	PR.E70.D05.070	batteria al piombo 12 V - 7 A/h	cad	2,00	27,41	54,82
		TOTALE PROVVISI				70.105,91
94	RU.M01.A01.010	OPERAI Operaio Edile IV Livello	h	534,00	39,10	20.879,40
		mano d'opera € 20.879,40 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82				
95	RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	304,00	37,43	11.378,72
		mano d'opera € 11.378,72 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82				
		TOTALE OPERAI				32.258,12
		TOTALE COMPLESSIVO mano d'opera € 110.704,18 pari al 44,23% sicurezza pari a € 6.468,55				250.268,91





IL TECNICO

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R1 E-PSC	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(2.1.1) *

Il PSC è specifico per ogni singolo cantiere temporaneo o mobile e di concreta fattibilità, conforme alle prescrizioni dell'art.15 del d.lgs. n. 81 del 2008, le cui scelte progettuali ed organizzative sono effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il CSP

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

(2.1.2)*

<p>Indirizzo del cantiere (a.1)</p>	<p>SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e MATERNA "I. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 – GENOVA, MUNICIPIO 5 VALPOLCEVERA) Comune di Genova</p>  <p>Figure 1 – Vista generale esterna edificio</p>
<p>Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere (a.2)</p>	<p><i>Inquadramento territoriale:</i> L'edificio nel quale è previsto l'intervento è situato nel contesto urbano del quartiere di Bolzaneto con accesso principale dalla pubblica via Pasquale Pastorino con accesso diretto dall'antistante Piazza Rissotto 2 in Genova.</p> <p><i>caratterizzazione geotecnica:</i> La struttura è inserita in ambito urbano direttamente sulla pubblica via. La struttura è di tipo ordinario risalente agli anni 50 con elementi portanti, travi e pilastri in c.a. e murature ordinarie che si sviluppano su 4 piani fuori terra con coperture piane accessibili ed un piano seminterrato.</p> <p><i>contestualizzazione dell'intervento:</i> Le lavorazioni da eseguire consistono sostanzialmente in opere di adeguamento per la sicurezza antincendio non ancora realizzati ed occorrenti in funzione del conseguimento della certificazione antincendio dell'edificio scolastico, in adempimento a quanto previsto dall'art. 4 del DPR 151/2011. In tutti i casi le aree di cantiere avranno collocazione in aree esclusivamente interne. La costruzione è un condominio destinato ad uso scolastico, è costituita da corpi di differente livello comunicanti attraverso aree distributive interne.</p>

<p>Descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche (a.3)</p>	<p>Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria, sono stati individuati i seguenti interventi riconducibili sostanzialmente in risanamenti degli elementi strutturali ammalorati e manutenzione ordinaria facciata lato strada dell'edificio:</p> <p><u>Opere provvisionali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione ed allestimento area di cantiere <p><u>Opere edili</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Creazione al piano seminterrato di collegamento tra corridoio e palestra previa apertura di un varco nella muratura e installazione di porta antincendio EI 120. • Realizzazione al piano seminterrato di ventilazione permanente in sommità del filtro tra le palestre della scuola primaria Alighieri e della scuola media Gaslini. • Realizzazione filtri aerazione scala a prova di fumo • Dotazione di dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura di alcune porte antincendio. • Implementare, laddove carente, la segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio. • Sostituzione porte REI ammalorate e non certificabili. • Eventuali Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture <p><u>Opere impiantistiche</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione straordinaria impianti elettrici ai piani terra e primo • Realizzazione nuovi impianti e relative distribuzioni non ritenute idonee ai piani fondi, secondo e terzo. • Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione di sicurezza. • Realizzazione di nuovo impianto di rilevazione fumi automatico e manuale • Realizzazione di nuovo impianto EVAC • Verifica e adeguamento impianto di terra per l'interconnessione dei nuovi impianti.
--	--

<p>Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza (b)</p>	<p>Committente: cognome e nome: Comune di Genova indirizzo: Via Di Francia 3 cod.fisc.: tel.: 0105577709 mail.: comunegenova@postemailcertificata.it</p> <p>Responsabile dei lavori: cognome e nome: Arch. Luca Patrone indirizzo: Via Di Francia 3 - 7° piano cod.fisc.: tel.: 0105577709 mail.: comunegenova@postemailcertificata.it</p> <p>Direttore dei Lavori: cognome e nome: indirizzo: cod.fisc.: tel.: mail.:</p> <p>Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione: cognome e nome: Megna Ing. Lorenzo (c/o BMS Studio Associato) indirizzo: Via Caffa 12 c – 16129 Genova cod.fisc.: MGNLN276A26D969K tel.: 010.8692345 mail.: info@bms-studio.it</p> <p>Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione: cognome e nome: indirizzo: cod.fisc.: tel.: mail.:</p> <p>Progettista opere edili: cognome e nome: indirizzo: cod.fisc.: tel.: mail.:</p> <p>Progettista impianti: cognome e nome: Delucchi Ing. Maurizio (c/o BMS Studio Associato) indirizzo: Via Caffa 12 c – 16129 Genova cod.fisc.: DLICMRZ62P20D969M tel.: 010/8692345 mail.: info@bms-studio.it</p>

IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI*(2.1.2 b) ***(Aggiornamento da effettuarsi nella fase esecutiva a cura del CSE quando in possesso dei dati)*

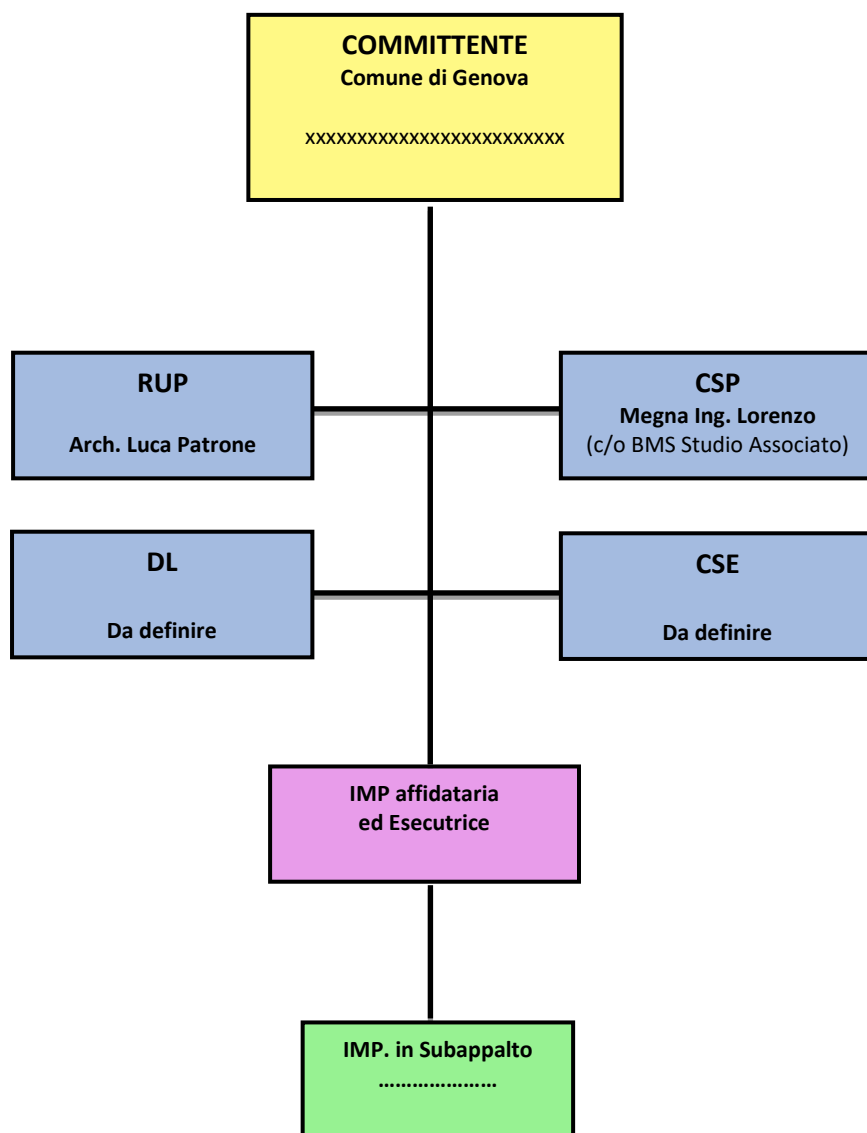
IMPRESA AFFIDATARIA N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 <i>in caso di subappalto</i>
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Nominativo: Mansione:

IMPRESA AFFIDATARIA ed ESECUTRICE N.1:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 <i>in caso di subappalto</i>
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Nominativo: Mansione:

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo: da definire indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Affidataria di riferimento:

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE

*(2.1.2 d.2; 2.2.1; 2.2.4)**

(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)

CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
DALL'ESTERNO VERSO IL CANTIERE E VICEVERSA					
ALBERI	In corrispondenza delle aree individuate di cantiere non sono presenti alcune alberature non interferenti con le opere che si svolgeranno esclusivamente all'interno dell'edificio.	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
MANUFATTI INTERFERENTI O SUI QUALI INTERVENIRE	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
INFRASTRUTTURE: STRADE	Sono presenti al di fuori dell'area di accesso all'istituto la pubblica via carrabile e aperta al traffico.	L'ingresso e l'uscita di automezzi del cantiere dovrà essere coordinato con le condizioni di traffico senza arrecare intralcio alla normale circolazione veicolare.	Prestare attenzione secondo i criteri impartiti dal C.S.E.	Vedi Planimetria generale e schemi planimetrici allegati al PSC	Impiego di movieri per le attività di ingresso, uscita o carico e scarico.
LINEE AREE	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
CONDUTTURE SOTTERRANEE DI SERVIZI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
ATTIVITA' INTERFERENTI INTERNE ED ESTERNE ALL'EDIFICIO	L'area oggetto di intervento è un edificio ad uso scolastico. Per le lavorazioni non si prevede alcuna interferenza in quanto saranno eseguite nella pausa scolastica.	In relazione alle scelte progettuali non si prevede l'impiego di particolari procedure, ma dovrà essere garantito l'accesso in sicurezza agli utenti.	In caso di presenza del personale scolastico dovranno essere segnalate ed interdetto le aree di lavoro.	Vedi Planimetria generale e schemi planimetrici allegati al PSC	È fatto divieto lasciare materiale incustodito al di fuori dell'area di cantiere.
VIABILITA' INTERNA ALLA STRUTTURA	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RUMORE	Non applicabile in quanto le lavorazioni ricadono in manutenzione ordinaria con limitato intervento di demolizione edile	Comunicazione all'ente preposto	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
POLVERI	In relazione alle attività previste dovrà essere garantito l'isolamento degli ambienti in modo da evitare passaggio di polveri di lavorazione in ambiente.	Utilizzo di teli di copertura nelle aree di lavoro dove si riscontra la presenza di materiale didattico	Non applicabile	Non applicabile	
FUMI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
VAPORI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
GAS	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
ODORI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
INQUINANTI AERODISPERSI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
PONTEGGI	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
SCIVOLAMENTO SU GHIACCIO	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

(2.1.2.d 2; 2.2.2, 2.2.4)*

(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
MODALITA' DA SEGUIRE PER LA RECINZIONE, GLI ACCESSI E LE SEGNALAZIONI DEL CANTIERE	Per l'individuazione delle aree di cantiere dovranno essere previste recinzioni atte a delimitare le aree. In tali spazi potranno circolare solo persone autorizzate. In particolare dovranno essere previste le seguenti delimitazioni: <ul style="list-style-type: none"> • Accesso cantiere da esterno; 	Per ogni recinzione dovranno essere previsti idonei sistemi di delimitazione che rendano esplicito l'accesso alle sole persone autorizzate.	In corrispondenza di tali zone dovranno essere inoltre apposti i cartelli monitori.	Vedi Planimetria generale e schemi planimetrici allegati al PSC	
SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	Sara previsto l'utilizzo di locali interni per spogliatoio e servizio igiene ad uso degli operai.	Sara definito in accordo con i responsabili della struttura nella fase di insediamento del cantiere	Dovranno essere garantite le condizioni di pulizia ed igiene da parte della ditta.		
VIABILITA' PRINCIPALE DI CANTIERE	La viabilità in cantiere si limita all'ingresso dei mezzi del personale e degli eventuali fornitori per l'approvvigionamento dei materiali.	La viabilità all'interno dell'area di cantiere dovrà essere coordinata da un responsabile dell'impresa affidataria che costituirà il riferimento per tutti	Dovrà essere sempre presente un responsabile dell'impresa	Non applicabile	Qualora le attività risultino complesse (veicoli di grandi dimensioni o elevato traffico giornaliero) il responsabile dell'impresa dovrà comunicare preventivamente al CSE le modalità organizzative
IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI PRINCIPALI DI ELETTRICITA', ACQUA, GAS E ENERGIA DI QUALSIASI TIPO	A servizio del cantiere verrà prevista la derivazione	Dovrà essere installato un quadro provvisorio che contenga	Protezione automatica del tipo del tipo Magnetotermico diff. 2P	Non applicabile	Non applicabile

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
	dell'alimentazione elettrica dall'impianto dell'edificio secondo le esigenze. Per l'approvvigionamento di acqua sarà utilizzato l'impianto esistente secondo le indicazioni del responsabile dei lavori	l'alimentazione generale del cantiere sino al quadro di cantiere interno all'area di intervento se necessario.	Idn 0.03 A		
IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	Verrà impiegato l'impianto di terra dell'edificio.	Connessione della rete di terra.	Protezione automatica del tipo del tipo Magnetotermico diff. 2P Idn 0.03 A	Non applicabile	Non applicabile
DISPOSIZIONI PER L'ATTUAZIONE DELLA CONSULTAZIONE DEI RLS		Evidenza delle riunioni periodiche aziendali			Consultazione in cantiere ove necessario
DISPOSIZIONI PER L'ORGANIZZAZIONE TRA I DATORI DI LAVORO, IVI COMPRESI I LAVORATORI AUTONOMI, DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' NONCHE' LA LORO RECIPROCA INFORMAZIONE					Consultazione in cantiere ove necessario
MODALITA' DI ACCESSO DI MEZZI PER LA FORNITURA DEI MATERIALI	Direttamente dalla pubblica via attraverso l'ingresso all'area di cantiere.			Vedi Planimetria generale allegata al PSC	
DISLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE				Vedi schemi planimetrici allegati al PSC	
DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO	In corrispondenza dell'area di lavoro			Vedi Planimetria generale allegata al PSC	
ZONE DI DEPOSITO DI ATTREZZATURE E DI STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI	In corrispondenza dell'area destinata a magazzino dell'impresa			Vedi Planimetria generale e schemi	

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
				planimetrici allegati al PSC	
ZONE DI DEPOSITO DEI MATERIALI CON PERICOLO D'INCENDIO O DI ESPLOSIONE	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
ALTRO <i>(descrivere)</i>	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

() Di ognuno dei punti individuati deve essere data evidenza nelle planimetria di cantiere*

PLANIMETRIA / E DEL CANTIERE

Vedi elaborati grafici allegati

- Planimetria generale
- Planimetrie e schemi grafici

Di seguito si riporta vista aerea dell'edificio in oggetto con individuazione del contesto in cui è inserito.



Orto foto dell'edificio oggetto di intervento

Note:

Dovranno essere confermate in cantiere dall'impresa ed eventualmente aggiornate sulla base delle scelte effettuate dalla stessa il tutto in accordo con il CSE.

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI

(2.1.2.d 3; 2.2.3; 2.2.4)*

I rischi affrontati in questa sezione del PSC, oltre a quelli particolari di cui all'allegato XI del d.lgs. n. 81 del 2008, saranno quelli elencati al punto 2.2.3 dell'allegato XV, ad esclusione di quelli specifici propri delle attività delle singole imprese (2.1.2 lett. d) e 2.2.3). Andrà compilata una scheda per ogni lavorazione, analizzando tutti gli elementi della prima colonna sviluppando solo quelli pertinenti alla lavorazione a cui la scheda si riferisce.

LAVORAZIONE: OPERE EDILI

Trattasi delle opere necessarie all'adeguamento antincendio della struttura con una realizzazione di interventi localizzati a tal scopo nell'area oggetto di intervento, ed in particolare prevede:

- realizzazione di varchi
- installazione di nuove porte tagliafuoco
- sostituzione porte TF ammalorate
- realizzazione di filtri antincendio
- Ripristino elementi di strutture che necessitano di resistenza al fuoco

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI URTI O COMPRESSIONI DOVUTO ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI			Elmetti di protezione (DPI) Guanti per rischi meccanici (DPI)		<ul style="list-style-type: none"> • Gli elementi trasportati e stoccati a terra devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione coricata, pur essendo la più stabile, non garantisce contro le deformazioni, pertanto è quasi sempre necessario procedere allo stoccaggio nella posizione di impiego. • Lo stoccaggio degli elementi confezionati deve essere realizzato in modo tale da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Le operazioni di aggancio, sollevamento e trasporto devono essere rese agevoli e sicure

LAVORAZIONE: OPERE EDILI

Trattasi delle opere necessarie all'adeguamento antincendio della struttura con una realizzazione di interventi localizzati a tal scopo nell'area oggetto di intervento, ed in particolare prevede:

- realizzazione di varchi
- installazione di nuove porte tagliafuoco
- sostituzione porte TF ammalorate
- realizzazione di filtri antincendio
- Ripristino elementi di strutture che necessitano di resistenza al fuoco

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI SCIVOLAMENTO	L'area di lavoro deve essere sgombera da materiale di risulta della lavorazione		Scarpa S2 (DPI)		Particolare cura deve essere posta nelle fasi di trasporto al sito di stoccaggio in funzione delle condizioni climatico metereologiche per la presenza di ghiaccio o liquidi sul manto stradale
RISCHI DI TAGLIO DOVUTI ALL'UTILIZZO DI ATTREZZATURA DA LAVORO			Guanti per rischi meccanici (DPI) Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI
RISCHI DERIVANTI DA SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA		Impiego di salnitro nei percorsi pedonali in caso di presenza di ghiaccio.	Scarpa S2 (DPI)		Particolare cura deve essere posta nelle fasi di trasporto dai laboratori al sito di stoccaggio in funzione delle condizioni climatico metereologiche per la presenza di ghiaccio sul manto stradale
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Deve essere eseguito il distacco dell'alimentazione prima di qualsiasi movimentazione	Per il distacco dei sistemi di illuminazione pubblica e di e-distribuzione contattare preventivamente il gestore	Verificare assenza di alimentazione ed intercettare mediante organo di manovra la dove possibile.		L'impresa deve eseguire preliminarmente all'inizio dello sgombero la messa in sicurezza degli appalti elettrici

LAVORAZIONE: OPERE EDILI

Trattasi delle opere necessarie all'adeguamento antincendio della struttura con una realizzazione di interventi localizzati a tal scopo nell'area oggetto di intervento, ed in particolare prevede:

- realizzazione di varchi
- installazione di nuove porte tagliafuoco
- sostituzione porte TF ammalorate
- realizzazione di filtri antincendio
- Ripristino elementi di strutture che necessitano di resistenza al fuoco

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DALL'USO DI SOSTANZE CHIMICHE	Deve essere verificato prima della movimentazione tutto il materiale.		Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Il responsabile del cantiere deve assicurarsi dell'assenza di materiale pericoloso negli elementi da trasportare e dare comunicazione scritta prima dell'inizio delle operazioni di sgombero

LAVORAZIONE: REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRIC

La lavorazione comprende le opere di realizzazione degli impianti elettrici oggetto di riqualificazione sia quelli di nuova realizzazione finalizzati a garantire la conformità normativa comprensivo della messa in sicurezza preventiva e smantellamento di quanto non necessario, mediante il relativo smaltimento alla PP.DD., ed in particolare prevede:

- demolizione delle porzioni per le quali è prevista la dismissione
- Realizzazione di nuove distribuzioni degli impianti elettrici ai piani fondi, secondo e terzo;
- Realizzazione di modifica/integrazione dispositivi nei quadri elettrici;
- Realizzazione impianto di illuminazione di sicurezza;

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI URTI O COMPRESSIONI DOVUTO ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	Il punto di stoccaggio del materiale dovrà essere ben identificato.	I materiali dovranno essere trasportati dal punto di stoccaggio alla zona di montaggio senza ingombrare gli ambienti ed i percorsi pedonali.	Elmetti di protezione (DPI) Guanti per rischi meccanici (DPI) Impiego di cartellonistica con la dicitura "Movimentazione carichi"		Gli elementi trasportati e stoccati a terra devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione coricata, pur essendo la più stabile, non garantisce contro le deformazioni, pertanto è quasi sempre necessario procedere allo stoccaggio nella posizione di impiego. Lo stoccaggio degli elementi confezionati deve essere realizzato in modo tale da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche.
RISCHIO DI SCIVOLAMENTO	L'area di lavoro deve essere sgombera da materiale di risulta della lavorazione		Scarpa S2 (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI
RISCHI DI TAGLIO DOVUTI ALL'UTILIZZO DI ATTREZZATURA DA LAVORO			Guanti per rischi meccanici (DPI) Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI

LAVORAZIONE: REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRIC

La lavorazione comprende le opere di realizzazione degli impianti elettrici oggetto di riqualificazione sia quelli di nuova realizzazione finalizzati a garantire la conformità normativa comprensivo della messa in sicurezza preventiva e smantellamento di quanto non necessario, mediante il relativo smaltimento alla PP.DD., ed in particolare prevede:

- demolizione delle porzioni per le quali è prevista la dismissione
- Realizzazione di nuove distribuzioni degli impianti elettrici ai piani fondi, secondo e terzo;
- Realizzazione di modifica/integrazione dispositivi nei quadri elettrici;
- Realizzazione impianto di illuminazione di sicurezza;

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Deve essere eseguito il distacco dell'alimentazione prima di qualsiasi movimentazione	Per il distacco dei sistemi di illuminazione pubblica e di e-distribuzione contattare preventivamente il gestore	Verificare assenza di alimentazione ed intercettare mediante organo di manovra la dove possibile.		L'impresa deve eseguire preliminarmente all'inizio dello sgombero la messa in sicurezza degli apparati elettrici
RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE CONNESSI CON LAVORAZIONI E MATERIALI PERICOLOSI UTILIZZATI IN CANTIERE					

LAVORAZIONE: REALIZZAZIONE IMPIANTI DI PROTEZIONE PASSIVA DAGLI INCENDI

Trattasi delle opere necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti di rilevazione fumi e diffusione sonora EVAC, ed in particolare prevede:

- Allestimento impianti con interconnessione agli impianti elettrici;
- Montaggio centrali;
- Montaggio apparecchiatura in campo
- Messa in servizio

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI SCIVOLAMENTO	L'area di lavoro deve essere sgombera da materiale di risulta della lavorazione		Scarpa S2 (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI
RISCHI DI TAGLIO DOVUTI ALL'UTILIZZO DI ATTREZZATURA DA LAVORO			Guanti per rischi meccanici (DPI) Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Conclusa la fase di smontaggio deve essere eseguita comunicazione al CSE.
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Deve essere eseguito il distacco dell'alimentazione prima di qualsiasi movimentazione	Per il distacco dei sistemi di illuminazione pubblica e di e-distribuzione contattare preventivamente il gestore	Verificare assenza di alimentazione ed intercettare mediante organo di manovra la dove possibile.		L'impresa deve eseguire preliminarmente all'inizio dello sgombero la messa in sicurezza degli apparati elettrici
Rischio di urti o compressioni dovuto alla movimentazione dei carichi	Il punto di stoccaggio del materiale dovrà essere ben identificato	I materiali dovranno essere trasportati dal punto di stoccaggio alla zona di montaggio senza	Elmetti di protezione (DPI) Guanti per rischi meccanici (DPI) <ul style="list-style-type: none">• Impiego di cartellonistica con la dicitura		Gli elementi trasportati e stoccati a terra devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione coricata, pur essendo la più stabile, non garantisce contro le deformazioni, pertanto è quasi sempre necessario procedere allo stoccaggio nella posizione di impiego.

LAVORAZIONE: REALIZZAZIONE IMPIANTI DI PROTEZIONE PASSIVA DAGLI INCENDI

Trattasi delle opere necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti di rilevazione fumi e diffusione sonora EVAC, ed in particolare prevede:

- Allestimento impianti con interconnessione agli impianti elettrici;
- Montaggio centrali;
- Montaggio apparecchiatura in campo
- Messa in servizio

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
		ingombrare gli ambienti ed i percorsi pedonali.	“Movimentazione carichi”		Lo stoccaggio degli elementi confezionati deve essere realizzato in modo tale da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche.

LAVORAZIONE: ADEGUAMENTO IMPIANTI MECCANICI

Trattasi delle opere necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti di rilevazione fumi e diffusione sonora EVAC, ed in particolare prevede:

- Realizzazione nuovo attacco motopompa esterno;
- Opere di adeguamento alla rete idranti con modifiche e integrazioni;
- Ripristino compartimentazioni attraversamenti impianti
- Messa in servizio

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI SCIVOLAMENTO	L'area di lavoro deve essere sgombera da materiale di risulta della lavorazione		Scarpa S2 (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI
RISCHI DI TAGLIO DOVUTI ALL'UTILIZZO DI ATTREZZATURA DA LAVORO			Guanti per rischi meccanici (DPI) Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Conclusa la fase di smontaggio deve essere eseguita comunicazione al CSE.
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Deve essere eseguito il distacco dell'alimentazione prima di qualsiasi operazione in corrispondenza di impianti elettrici		Verificare assenza di alimentazione ed intercettare mediante organo di manovra la dove possibile.		L'impresa deve eseguire preliminarmente all'inizio dello sgombero la messa in sicurezza degli apparati elettrici
Rischio di urti o compressioni dovuto alla movimentazione dei carichi	Il punto di stoccaggio del materiale dovrà essere ben identificato	I materiali dovranno essere trasportati dal punto di stoccaggio alla zona di montaggio senza ingombrare gli	Elmetti di protezione (DPI) Guanti per rischi meccanici (DPI) <ul style="list-style-type: none">• Impiego di cartellonistica con la dicitura "Movimentazio		Gli elementi trasportati e stoccati a terra devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione coricata, pur essendo la più stabile, non garantisce contro le deformazioni, pertanto è quasi sempre necessario procedere allo stoccaggio nella posizione di impiego. Lo stoccaggio degli elementi confezionati

LAVORAZIONE: ADEGUAMENTO IMPIANTI MECCANICI

Trattasi delle opere necessarie alla realizzazione dei nuovi impianti di rilevazione fumi e diffusione sonora EVAC, ed in particolare prevede:

- Realizzazione nuovo attacco motopompa esterno;
- Opere di adeguamento alla rete idranti con modifiche e integrazioni;
- Ripristino compartimentazioni attraversamenti impianti
- Messa in servizio

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
		ambienti ed i percorsi pedonali.	ne carichi”		deve essere realizzato in modo tale da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche.

LAVORAZIONE: OPERE DI FINITURA ESTERNE

Trattasi delle opere necessarie alla finitura delle superfici oggetto di intervento delle aree interne e degli elementi di completamento, ed in particolare prevede:

- Tinteggiatura delle pareti;
- Montaggio elementi di finitura;

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHIO DI URTI O COMPRESSIONI DOVUTO ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI			Elmetti di protezione (DPI) Guanti per rischi meccanici (DPI)		<ul style="list-style-type: none">• Gli elementi trasportati e stoccati a terra devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione coricata, pur essendo la più stabile, non garantisce contro le deformazioni, pertanto è quasi sempre necessario procedere allo stoccaggio nella posizione di impiego.• Lo stoccaggio degli elementi confezionati deve essere realizzato in modo tale da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Le operazioni di aggancio, sollevamento e trasporto devono essere rese agevoli e sicure
RISCHIO DI SCIVOLAMENTO	L'area di lavoro deve essere sgombera da materiale di risulta della lavorazione		Scarpa S2 (DPI)		Particolare cura deve essere posta nelle fasi di trasporto in funzione delle condizioni climatiche meteorologiche per la presenza di ghiaccio o liquidi sul manto stradale
RISCHI DI TAGLIO DOVUTI ALL'UTILIZZO DI ATTREZZATURA DA LAVORO			Guanti per rischi meccanici (DPI) Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Il preposto o il responsabile di cantiere deve verificare l'impiego dei DPI

LAVORAZIONE: OPERE DI FINITURA ESTERNE

Trattasi delle opere necessarie alla finitura delle superfici oggetto di intervento delle aree interne e degli elementi di completamento, ed in particolare prevede:

- Tinteggiatura delle pareti;
- Montaggio elementi di finitura;

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
RISCHI DERIVANTI DA SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA		Impiego di salnitro nei percorsi pedonali in caso di presenza di ghiaccio.	Scarpa S2 (DPI)		Particolare cura deve essere posta nelle fasi di trasporto dai laboratori al sito di stoccaggio in funzione delle condizioni climatiche meteorologiche per la presenza di ghiaccio sul manto stradale
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Deve essere eseguito il distacco dell'alimentazione prima di qualsiasi attività sui sistemi elettrici	Per il distacco dei sistemi di illuminazione pubblica e di e-distribuzione contattare preventivamente il gestore	Verificare assenza di alimentazione ed intercettare mediante organo di manovra la dove possibile.		L'impresa deve eseguire preliminarmente all'inizio dello sgombero la messa in sicurezza degli apparati elettrici
RISCHI DOVUTI A CADUTA MATERIALI DALL'ALTO	L'area di lavoro in cui vengono eseguiti i montaggi deve essere completamente sgombera.				Durante l'esecuzione dei montaggi non devono essere eseguite altre lavorazioni nella stessa area. Possono essere eseguite lavorazioni differenti purché eseguite in ambienti differenti senza interferenza alcuna.
RISCHIO DALL'USO DI SOSTANZE CHIMICHE	Deve essere verificato prima della movimentazione tutto il materiale.		Occhiali di protezione da taglio (DPI)		Il responsabile del cantiere deve assicurarsi dell'assenza di materiale pericoloso negli elementi da trasportare e dare comunicazione scritta prima dell'inizio delle operazioni di sgombero

INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI

(2.1.2 lett. e) e lett. i); 2.3.1;2.3.2; 2.3.3)*

Descrivere i rischi di interferenza individuati in seguito all'analisi del cronoprogramma dei lavori e del lay-out del cantiere indicando le procedure per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti. Nel caso tali rischi non possano essere eliminati o permangano rischi residui vanno indicate le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale atti a ridurre al minimo tali rischi.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

(il tempo in relazione alla complessità del progetto può essere espresso in gg, sett., o inizialmente anche in mesi salvo successivo dettaglio)

ENTITA' PRESUNTA DEL CANTIERE ESPRESSA IN UOMINI GIORNO : 330

Tempo (settimana)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Fasi																							
Apertura cantiere	X																						
Opere edili	X	X	X	X	X	X																	
Adeguamento Impianti meccanici				X	X	X	X																
Adeguamento Impianti elettric					X	X	X																
Impianto di rilevazione fumi								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Impianto EVAC								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Finiture e montaggi																							X
Sgombero aree e verifiche finali																							X

Vi sono interferenze tra le lavorazioni: NO SI
 (anche da parte della stessa impresa
 o lavoratori autonomi)

N	FASE INTEFERENZA LAVORAZIONI	Sfasamento Spaziale	Sfasament o Temporale	PRESCRIZIONI OPERATIVE
1	Opere edili	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Impianti elettrici e speciali	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Impianti meccanici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
...		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

N	Misure preventive e protettive da attuare	Dispositivi di protezione da adottare	Soggetto attuatore	Note
1				
2				
3				
...				

PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPLICITARE NEL POS

(2.1.3) *

Vanno indicate, ove il coordinatore lo ritenga necessario per una o più specifiche fasi di lavoro, eventuali procedure complementari o di dettaglio da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice. Tali procedure, normalmente, non devono comprendere elementi che costituiscono costo della sicurezza e vanno successivamente validate all'atto della verifica dell'idoneità del POS.

Sono previste procedure: sì no

Se sì, indicazioni a seguire:

N	Lavorazione	Procedura	Soggetto destinatario
1	Organizzazione di cantiere		Impresa esecutrice
2	Gestione della sicurezza anti-contagio		Impresa esecutrice
3			
4			
...			

MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

SCHEDA N°

Fase di pianificazione

(2.1.2 lett.f))*

- apprestamento attrezzatura
 infrastruttura mezzo o servizio di protezione collettiva

Descrizione:

Fase/i d'utilizzo o lavorazioni:

Misure di coordinamento (2.3.4.):

Fase esecutiva

(2.3.5)

Soggetti tenuti all'attivazione

- 1.- Impresa Esecutrice:
 2.- Impresa Esecutrice:
 3.- Impresa Esecutrice:
 4.- Impresa Esecutrice:

 5.- L.A. :
 6.- L.A. :
 7.- L.A. :
 8.-

Cronologia d'attuazione:

Modalità di verifica:

Data di aggiornamento:

il CSE

.....

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO

(2.1.2 lett. g); 2.2.2 lett.g)) *

Individuare tempi e modalità della convocazione delle riunioni di coordinamento nonché le procedure che le imprese devono attuare per garantire tra di loro la trasmissione delle informazioni necessarie ad attuare la cooperazione in cantiere.

- Trasmissione delle schede informative delle imprese presenti
- Riunione di coordinamento
- Verifica della trasmissione delle informazioni tra le imprese affidatarie e le imprese esecutrici e i lavoratori autonomi
- Altro (descrivere)

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

(2.2.2 lett.f))*

Individuare le procedure e la documentazione da fornire affinché ogni Datore di Lavoro possa attestare l'avvenuta consultazione del RLS prima dell'accettazione del PSC o in caso di eventuali modifiche significative apportate allo stesso.

- Evidenza della consultazione:
- Riunione di coordinamento tra RLS:
- Riunione di coordinamento tra RLS e CSE:
- Altro (descrivere)

ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(2.1.2 lett. h))*

Pronto soccorso:

- a cura del committente:
- gestione separata tra le imprese:
- gestione comune tra le imprese:

In caso di gestione comune indicare il numero minimo di addetti alle emergenze ritenuto adeguato alle attività di cantiere:

Emergenze ed evacuazione:

1

Numeri di telefono delle emergenze:

Pronto soccorso più vicino: **Presidio Ospedaliero S.O. Padre Antero Micone** ,

Via Domenico Oliva, 22
16153 Genova (GE) - LIGURIA

Ospedale Villa Scassi Genova Sampierdarena

Corso Onofrio Scassi, 1
16121 Genova GE

Vigili del fuoco: **Distaccamento di Genova Bolzaneto**

Via Costantino Reta,
16100 Genova (GE) - LIGURIA

Primo soccorso 112 numero unico emergenze

Servizio d'ordine 112 numero unico emergenze

Vigili del Fuoco 112 numero unico emergenze

Individuare le procedure di intervento in caso di eventuali emergenze prendendo in considerazione in particolare tutte quelle situazioni in cui non sia agevole procedere al recupero di lavoratori infortunati (scavi a sezione obbligata, ambienti confinati, sospensione con sistemi anticaduta, elettrocuzione, ecc.).

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(4.1)*

Riportare in forma analitica la stima dei costi della sicurezza calcolata secondo quanto prescritto dal comma 4 dell'allegato XV del d.lgs. n. 81 del 2008, ed in base a quanto indicato nel presente PSC

n	Descrizione	Calcolo analitico <i>(quantità x prezzo unitario x tempo di utilizzo)</i>	Totale
1	FORMAZIONE DI CANTIERE	Realizzazione apprestamenti secondo valutazione analitica allegata	€ 6'696,21
		<i>Totale importo opere provvisionali riconducibili alla sicurezza</i>	€ 6'696,21

La stima dei costi analitica è stata valutata sulla base delle lavorazioni necessarie riconducibili a quanto contenuto nel presente PSC al quale si rimanda per una identificazione di dettaglio degli elementi puntuali considerati. Per la punteggiatura, al fine di ricondurre l'effettiva porzione relativa alla sicurezza, è stato stimato un importo pari al 50% del totale. La parte restante è inclusa nelle opere in quanto necessaria all'esecuzione.

ELENCO ALLEGATI OBBLIGATORI

- planimetria / lay out di cantiere in funzione dell'evoluzione dei lavori;
- ~~planimetrie di progetto ;~~
- ~~relazione idrogeologica se presente o indicazioni in tal senso;~~
- computo metrico analitico dei costi per la sicurezza;
- ~~tavola tecnica sugli scavi (ove necessaria)~~
- _____

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	<u>LAVORI A MISURA</u>			
1 95.A10.A0 5.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 2 anni) mesi 5	330,00		
	SOMMANO gg	330,00	1,30	429,00
2 95.A10.A1 0.010	Recinzione di cantiere, avente altezza minima fuori terra di 2,00 m, costituita da pannelli in acciaio elettrosaldato e zincato, del peso di 20 kg circa, montati su basi di calcestruzzo prefabbricate. Montaggio e smontaggio. area stoccaggio materiali area esterna intervento attacco motopompa	20,00 6,00		
	SOMMANO m	26,00	7,16	186,16
3 95.B10.S20 .020	Impalcature per interni, realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza da 2,00 a 4,00 metri. piano seminterrato piano terra piano primo piano secondo piano terzo	3,00 3,00 3,00 3,00 3,00		
	SOMMANO m ²	15,00	21,24	318,60
4 AT.N20.S2 0.040	Impalcature Montaggio e smontaggio trabattello con piano di lavoro h 4,00 m . piano seminterrato piano terra piano primo piano secondo piano terzo	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00		
	SOMMANO cad	5,00	39,97	199,85
5 RU.M01.E0 1.020	Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento Installatore 4° cat. ex operaio specializzato Allestimento cantiere edile Allestimento cantiere rete antincendio Allestimento cantiere impianti elettrici	64,00 32,00 64,00		
	SOMMANO h	160,00	32,61	5'217,60
6 95.F10.A10	Segnaletica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e			

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
.010	loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m ² . cartello di cantiere	1,00		
	SOMMANO cad	1,00	345,00	345,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro			6'696,21
	T O T A L E euro			6'696,21
	Data, 26/05/2021			
	Il Tecnico			

Protocollo di sicurezza di cantiere anticontragio

COVID-19

Ver. 2.01 del 27 aprile 2020

Aggiornato a DPCM 26 aprile 2020



Appalto: PRIMARIA DANTE ALIGHIERI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO
Indirizzo: Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA
CSP: Ing. Lorenzo Megna
Impresa: da definire.

Genova 24/05/2021 – prima emissione

PROTOCOLLO DI SICUREZZA CANTIERE

ANTICONTAGIO COVID-19

INDICE

INDICE.....	31
PREMESSA	32
OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO	32
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	32
INFORMAZIONE.....	32
MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE	33
PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE.....	34
PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI	34
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....	35
GESTIONE SPAZI COMUNI (MENZA, SPOGLIATOI)	36
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE: TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI	36
GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE	36
SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST	37
AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE.....	37
ALLEGATO 4 DPCM 26 aprile 2020.....	38
AUTODICHIARAZIONE.....	
SEGNALETICA.....	39

PREMESSA

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.

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 nuovo virus nei cantieri edili, disciplinando con il presente piano tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento specifico.

OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO

Obiettivo del presente piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

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](#)
- [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](#)
- [Successive modifiche ed integrazioni in corso secondo la situazione emergenziale emanati dal governo od in modo più restrittivo dagli enti locali](#)

INFORMAZIONE

Il datore di lavoro informa tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento. Inoltre fornisce appositi dépliant contenenti tali informazioni.

In particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, 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 nel più breve tempo possibile 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.

Le imprese affidatarie ed esecutrici dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza al Coordinatore per la Sicurezza.

Le imprese operanti in cantiere informano tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente "Protocollo di sicurezza di cantiere anti-contagio" e le disposizioni legislative anti-COVID, consegnando appositi depliant e infografiche informative.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE

Per l'accesso di fornitori esterni sono individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale presente nel cantiere, con integrazione in appendice nel PSC (Piano di sicurezza e coordinamento).

Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso ai locali chiusi comuni del cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di un metro.

Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno sono stati individuati/installati servizi igienici dedicati. È fatto divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente. È garantita un'adeguata pulizia giornaliera.

Ove sia presente un servizio di trasporto organizzato dal datore di lavoro per raggiungere il cantiere, è garantita e rispettata la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento, se del caso facendo ricorso a

un numero maggiore di mezzi e/o prevedendo ingressi ed uscite dal cantiere con orari flessibili e scaglionati oppure riconoscendo aumenti temporanei delle indennità specifiche, come da contrattazione collettiva, per l'uso del mezzo proprio.

È assicurata la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.

PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

È assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi 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 quali gru e mezzi operanti in cantiere.

Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornisce anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.

Il datore di lavoro verifica l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità, nonché dei mezzi d'opera dopo ciascun utilizzo, presenti nel cantiere e nelle strutture esterne private utilizzate sempre per le finalità del cantiere.

Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede 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, laddove necessario, 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 (RLS o RSLT territorialmente competente).

Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

È obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani e inoltre:

- evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
- 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;

Le imprese mettono a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani. E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.

I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità. Data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

È favorita la predisposizione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf).

Qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

In tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni saranno sospese per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, con il coinvolgimento del RLS o, ove non presente, del RLST, adegua la progettazione del cantiere alle misure contenute nel presente protocollo, assicurandone la concreta attuazione.

Il datore di lavoro rinnova a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi di protezione individuale anche con tute usa e getta.

Il datore di lavoro si assicura che in ogni cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19.

GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano.

Nel caso di attività che non prevedono obbligatoriamente l'uso degli spogliatoi, è preferibile non utilizzare gli stessi al fine di evitare il contatto tra i lavoratori; nel caso in cui sia obbligatorio l'uso.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento anche attraverso una turnazione dei lavoratori compatibilmente con le lavorazioni previste in cantiere.

Il datore di lavoro provvede alla sanificazione almeno giornaliera ed alla organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.

È garantita la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE: TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, secondo quanto stabilito dai CCNL, le imprese potranno, disporre la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni (decalogo) del Ministero della Salute (v. Allegato):

- vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia;
- la sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio;
- nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e il datore di lavoro provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.

Laddove, per la particolare tipologia di cantiere e per il sistema delle relazioni sindacali, non si desse luogo alla costituzione di comitati per i singoli cantieri, verrà istituito un Comitato Territoriale composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza, laddove costituiti, con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali.

Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il coinvolgimento delle autorità sanitaria locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.

Rimangono, comunque, ferme le funzioni ispettive dell'INAIL e dell'Agenzia unica per le ispezioni del lavoro, "Ispettorato Nazionale del Lavoro", e che, in casi eccezionali, potrà essere richiesto l'intervento degli agenti di Polizia Locale.

ALLEGATO 4 DPCM 26 aprile 2020

Misure igienico-sanitarie

1. lavarsi spesso le mani. Si raccomanda di mettere a disposizione in tutti i locali pubblici, palestre, supermercati, farmacie e altri luoghi di aggregazione, soluzioni idroalcoliche per il lavaggio delle mani;
2. evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
3. evitare abbracci e strette di mano;
4. mantenere, nei contatti sociali, una distanza interpersonale di almeno un metro;
5. praticare l'igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
6. evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri, in particolare durante l'attività sportiva;
7. non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
8. coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;
9. non prendere farmaci antivirali e antibiotici, a meno che siano prescritti dal medico;
10. pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol;
11. è fortemente raccomandato in tutti i contatti sociali, utilizzare protezioni delle vie respiratorie come misura aggiuntiva alle altre misure di protezione individuale igienico-sanitarie.

AUTODICHIARAZIONE AI SENSI DEGLI ARTT. 46 E 47 D.P.R. N. 445/2000

Il sottoscritto _____, nato il ____ . ____ . ____ a
_____ (____), residente in _____
(____), via _____ e domiciliato in _____
(____), via _____, identificato a mezzo _____
nr. _____, rilasciato da _____
in data ____ . ____ . ____ , utenza telefonica _____, consapevole delle conseguenze
penali previste in caso di dichiarazioni mendaci a pubblico ufficiale (**art. 495 c.p.**)

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

➤ **di non essere sottoposto alla misura della quarantena ovvero di non essere risultato positivo al COVID-19** (fatti salvi gli spostamenti disposti dalle Autorità sanitarie);

➤ **che lo spostamento è iniziato da** _____
(indicare l'indirizzo da cui è iniziato) **con destinazione** _____

➤ **di essere a conoscenza delle misure di contenimento del contagio vigenti alla data odierna ed adottate ai sensi degli artt. 1 e 2 del decreto legge 25 marzo 2020, n.19, concernenti le limitazioni alle possibilità di spostamento delle persone fisiche all'interno di tutto il territorio nazionale;**

➤ **di essere a conoscenza delle ulteriori limitazioni disposte con provvedimenti del**

Presidente delle Regione _____ (indicare la Regione di partenza) e del

Presidente della Regione _____ (indicare la Regione di arrivo) e **che lo spostamento**
rientra in uno dei casi consentiti dai medesimi provvedimenti _____

_____ (indicare quale);

➤ **di essere a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 4 del decreto legge 25 marzo 2020, n. 19;**

➤ **che lo spostamento è determinato da:**

- comprovate esigenze lavorative;**
- assoluta urgenza;**
- situazione di necessità;**
- motivi di salute.**

A questo riguardo, dichiara che

Data, ora e luogo del controllo

Firma del dichiarante

L'Operatore di Polizia

Modello fax simile di automonitoraggio

da predisporre per i dipendenti e compilare in occasione dell'accesso al cantiere

INDICAZIONI OPERATIVE MISURAZIONE IN AUTOMONITORAGGIO

Qualora non fosse possibile per le più diverse ragioni effettuare la “misurazione” o la “automisurazione” della temperatura corporea oggetto della presente si consiglia comunque di far effettuare un automonitoraggio delle condizioni di salute indicando ai Lavoratori di:

- rilevare ed annotare quotidianamente la temperatura corporea due volte al giorno (e al bisogno) segnando anche la sede corporea di rilevazione
- segnalare al Medico di Medicina Generale / all'Operatore di Sanità Pubblica l'insorgenza di nuovi sintomi o di cambiamenti significativi dei sintomi preesistenti
- in caso di insorgenza di difficoltà respiratorie rivolgersi al 112 al contempo informando, se possibile, il Medico di Medicina Generale
- riportare mediante autocertificazione in ingresso la propria situazione

Esempio autocertificazione del Lavoratore

Il sottoscritto _____ nato a _____ il __/__/__	
comunica che la temperatura corporea rilevata in data odierna alle ore __: __ non supera i 37,5°C.	
Luogo e data	Firma
_____ / / _____	_____
Si tenga in considerazione che in caso di temperatura oltre i 37,5° C il dipendente NON dovrà presentarsi al lavoro e contestualmente avvisare il proprio Datore di Lavoro / Responsabile Aziendale	

- il Datore di Lavoro, nel rispetto delle precedenti garanzie in materia di tutela dei dati personali, raccoglierà in opportuno registro le autocertificazioni pervenute da ogni lavoratore e suddivisi per data.

SEGNALETICA

Di seguito è riportata la segnaletica per l'applicazione del presente protocollo che può essere stampata e utilizzata secondo necessità.

La segnaletica proposta è la seguente:

- Dieci comportamenti da seguire
- No assembramento
- Evitare affollamenti in fila
- Mantenere la distanza di 1 m
- Uso Ascensore
- Lavare le mani
- Igienizzare le mani
- Coprire la bocca e il naso
- No abbracci e strette di mani
- Disinfettare le superfici
- Soccorsi.



Ministero della Sanità

Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie

LAVA LE MANI CON ACQUA E SAPONE, SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE! ALTRIMENTI, SCEGLI LA SOLUZIONE ALCOLICA!



Durata dell'intera procedura: **40-60 secondi**



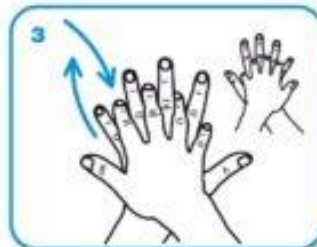
Bagna le mani con l'acqua



applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani



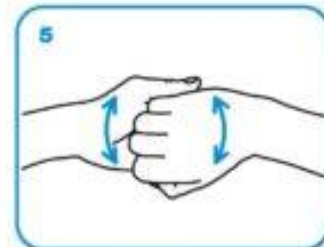
friziona le mani palmo contro palmo



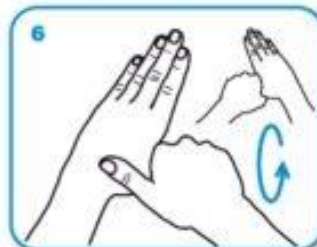
il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa



palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro



dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



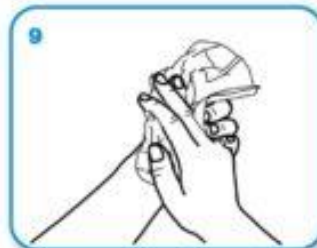
frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



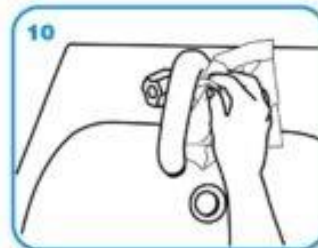
frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



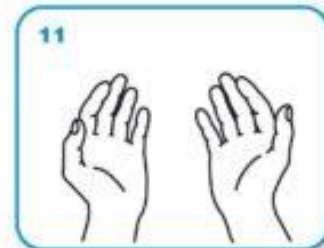
Risciacqua le mani con l'acqua



asciuga accuratamente con una salvietta monouso



usa la salvietta per chiudere il rubinetto



...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

WORLD ALLIANCE
for **PATIENT SAFETY**

WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.

October 2006, version 1.



World Health Organization

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

Page: 1/1

NUOVO CORONAVIRUS

Dieci comportamenti da seguire

- 1** Lavati spesso le mani con acqua e sapone o con gel a base alcolica
- 2** Evita il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute
- 3** Non toccarti occhi, naso e bocca con le mani
- 4** Copri bocca e naso con fazzoletti monouso quando starnutisci o tossisci. Se non hai un fazzoletto usa la piega del gomito
- 5** Non prendere farmaci antivirali né antibiotici senza la prescrizione del medico
- 6** Pulisci le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol
- 7** Usa la mascherina solo se sospetti di essere malato o se assisti persone malate
- 8** I prodotti MADE IN CHINA e i pacchi ricevuti dalla Cina non sono pericolosi
- 9** Gli animali da compagnia non diffondono il nuovo coronavirus
- 10** In caso di dubbi non recarti al pronto soccorso, chiama il tuo medico di famiglia e segui le sue indicazioni

Ultimo aggiornamento 24 FEBBRAIO 2020



Ministero della Salute



www.salute.gov.it

NO ASSEMBRAMENTI DI PERSONE



SE HAI SINTOMI INFLUENZALI NON
ANDARE AL PRONTO SOCCORSO
O PRESSO STUDI MEDICI, MA
CONTATTA IL MEDICO DI MEDICINA
GENERALE, I PEDIATRI, LA GUARDIA
MEDICA O I NUMERI REGIONALI



INDOSSARE APPOSITA
MASCHERINA SE LA
DISTANZA INTERPERSONALE
È MINORE DI UN METRO



INDOSSARE GUANTI



EVITARE AFFOLLAMENTI IN FILA



MANTENERE SEMPRE UNA DISTANZA
MAGGIORE DI UN METRO



MANTENERE SEMPRE UNA DISTANZA MAGGIORE DI UN METRO



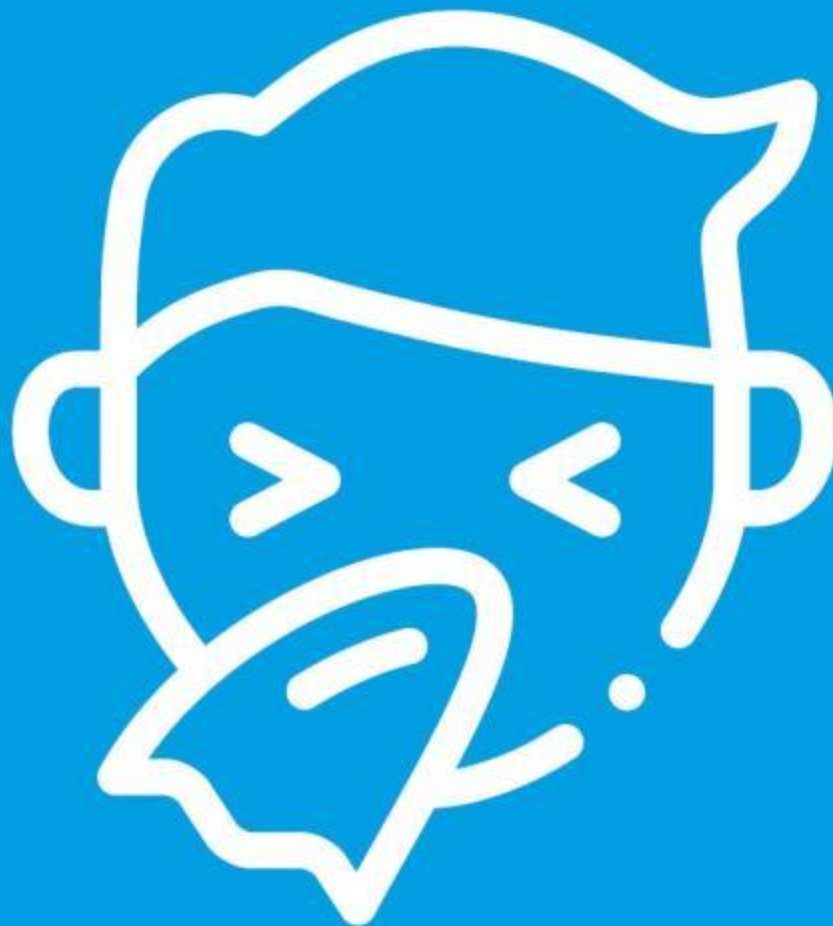
LAVARE SPESSO LE MANI



IGIENIZZARE LE MANI PRIMA DI RAGGIUNGERE LA PROPRIA POSTAZIONE



COPRI LA BOCCA E NASO CON
FAZZOLETTI MONOUSO SE
STARNUTISCI O TOSSISCI O IN
MANCANZA UTILIZZA LA PIEGA
DEL GOMITO



EVITARE ABBRACCI E STRETTE DI MANO



DISINFETTARE LE SUPERFICI E GLI OGGETTI DI USO COMUNE



QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE AGLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Quadro da compilarsi alla prima stesura del PSC

Il presente documento è composto da n.55 pagine compresa la quantificazione economica mediante un computo metrico estimativo dei costi della sicurezza, 1 elaborati grafici e

Il C.S.P. trasmette al Condominio nella persona del Responsabile unico del procedimento Arch. Luca Patrone il presente PSC per la sua presa in considerazione.

Data **24/05/2021**

Firma del C.S.P. _____

1. Il committente, dopo aver preso in considerazione il PSC, lo trasmette a tutte le imprese invitate a presentare offerte.

Data _____

Firma del committente _____

Quadro da compilarsi alla prima stesura e ad ogni successivo aggiornamento del PSC

Il presente documento è composto da n. _____ pagine.

2. L'impresa affidataria dei lavori Ditta _____ in relazione ai contenuti per la sicurezza indicati nel PSC / PSC aggiornato:

- non ritiene di presentare proposte integrative;
 presenta le seguenti proposte integrative

Data _____

Firma _____

3. L'impresa affidataria dei lavori Ditta **EDIL JUMP srl** trasmette il PSC / PSC aggiornato alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi:

- a. Ditta _____
b. Ditta _____
c. Sig. _____

Data _____

Firma _____

4. Le imprese esecutrici (*almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori*) consultano e mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori copia del PSC e del POS

Data _____

Firma della Ditta _____

5. Il rappresentante per la sicurezza:

- non formula proposte a riguardo;
 formula proposte a riguardo

Data _____

Firma del RLS _____





00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato



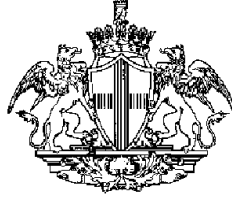
COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Computi Metrici e Capitolati	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA		Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti elettrici	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA	
Progetto e Computo Impianti meccanici	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI		

Intervento/Opera		Municipio	Valpolcevera	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Quartiere	Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.	
Oggetto della tavola		Scala	Data	
CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO		---	05/2021	
		Tavola N°		
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GENERALE
Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola		
20533	B39E20000790005			
				



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO: *LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO 01 – PRIMARIA DANTE ALIGHIERI – Piazza Rissotto, 2 – MUNICIPIO V- VALPOLCEVERA – GENOVA*

MOGE 20533 CUP B39E20000790005

Il redattore del CSA: BMS Studio Associato di Ingegneria

I progettisti: BMS Studio Associato di Ingegneria

Il Responsabile Unico del Procedimento: ing. G. Frongia

Genova, lì Giugno 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 ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO 01 – PRIMARIA DANTE ALIGHIERI - Piazza Rissotto 2 – MUNICIPIO V – VALPOLCEVERA – 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 € 184.145,47 (diconsi Euro centoottantaquattrocentoquarantacinqueeuro /47), come dal seguente prospetto:

LAVORI		
A	Importo lavori a misura	€ 250.268,91
B	Importo oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 5.391,81
C	Importo economie non soggette a ribasso	€ 1.275,63
<hr/>		
TOTALE LAVORI (A+B+C)		€ 256.936,35

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2021, 110.704,18 EURO (centodiecimilasettecentoquattro/18) corrispondente al 43,09% (quarantatre/09 per cento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.
3. Gli oneri di cui al precedente punto B sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.
4. L'ammontare del punto B rappresenta la stima dei costi della sicurezza e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

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

1. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis e dell'art. 3, lettera e) del Codice.
2. Il contratto prevede l'affidamento dell'esecuzione di lavori sulla base del progetto esecutivo dell'amministrazione aggiudicatrice.
3. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano i lavori di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio PRIMARIA DANTE ALIGHIERI - Piazza Rissotto 2 – MUNICIPIO V – VALPOLCEVERA – GENOVA - 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	€ 173.903,69	67,68%
CATEGORIE scorporabili		
OG2	€ 83.032,66	32,32%
TOTALE	€ 256.936,35	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:

DOCUMENTI		
Generali		
E-Gn	R.00	Elenco Elaborati
E-Gn	R.01	Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto
E-Gn	R.02	Quadro economico
Architettonici		
E-Ar	RT	RELAZIONE TECNICA
Strutture		
E-St	R1	Relazione illustrativa
E-St	R2	Relazione di calcolo
E-St	R3	Relazione sui materiali
E-St	R4	Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni
E-St	R5	Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria
E-St	R6	Piano di manutenzione opere strutturali
Impianti Elettrici e meccanici		
E-lem	R.01	Relazione generale
E-lem	R.02	Relazione specialistica
E-lem	R.03	Relazione di calcolo impianti Valutazione Rischio Fulminazione
E-lem	R.04	Piano di manutenzione
Sicurezza		
E-PSC	R.01	Piano di sicurezza e coordinamento
ELABORATI GRAFICI		
Architettonici		
E-Ar	T.01	Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA
E-Ar	T.02	Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
E-Ar	T.03	Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
E-Ar	T.04	Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
E-Ar	T.05	Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
E-Ar	T.06	Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
E-Ar	T.07	Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO
E-Ar	T.08	Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO
E-Ar	T.09	ABACO SERRAMENTI
E-Ar	T.10	Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
E-Ar	T.11	Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
E-Ar	T.12	Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
Strutture		
E-St	T01	Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)
E-St	T02	Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (int.2); foro di aerazione P(-1) (int.3); aerazione in copertura (int. 4)
Impianti Elettrici e Speciali		
E-le	T.01	Layout Distribuzione principale piano seminterrato
E-le	T.02	Layout Distribuzione principale piano piano terra
E-le	T.03	Layout Distribuzione principale piano primo
E-le	T.04	Layout Distribuzione principale piano secondo
E-le	T.05	Layout Distribuzione principale piano terzo
E-le	T.06	Layout Punti utenza piano seminterrato
E-le	T.07	Layout Punti utenza piano terra
E-le	T.08	Layout Punti utenza piano primo
E-le	T.09	Layout Punti utenza piano secondo
E-le	T.10	Layout Punti utenza piano terzo
E-le	T.11	Schemi unifilari quadri elettrici
E-le	T.12	Book Particolari costruttivi impianti elettrici e speciali
Impianti Meccanici		
E-Im	T.01	Layout piani seminterrato, terra, primo, secondo e terzo

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali:

- E-Gn R.03 Computo metrico estimativo
- E-Gn R.04 Elenco prezzi unitari
- E-Gn R.05 Analisi Prezzi
- E-Gn R.06 Quadro incidenza percentuale 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**

metalmecchaniche, 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, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.

7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

Art. 14 - Norme di sicurezza

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.
6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.
7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.
8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.
9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art. 15 - Subappalti

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

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

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

Art. 17 - Sinistri

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.
2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere. Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere 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 superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche), ovvero metodi volumetrici (per esempio, raggi X o gamma o ultrasuoni).

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

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

20.4.1 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

20.4.2 Metodo ultrasonico

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

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

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

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

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

20.4.2.2 *Norme di riferimento*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

20.4.3 *Metodo radiografico*

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

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

20.4.3.1 *Norme di riferimento*

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

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

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

20.5 *Esecuzione e controllo delle unioni bullonate*

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

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

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

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

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

dove

d è il diametro nominale di filettatura del bullone;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 21 - Prove sugli infissi

21.1 Generalità

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

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

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

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

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

21.2 Norme di riferimento

a) prove in laboratorio:

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

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

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

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

b) prove di resistenza al fuoco:

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

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

c) trasmittanza termica:

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

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

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

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

d) resistenza all'effrazione:

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

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

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

e) resistenza all'esplosione:

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

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

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

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

f) classificazioni in base alle prestazioni:

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

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

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

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Art. 22 - Acciaio per strutture metalliche

22.1 Generalità

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

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

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

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

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

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

Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta

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

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

Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava

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

22.2 L'acciaio per strutture saldate

22.2.1 *La composizione chimica degli acciai*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

22.3 I bulloni e i chiodi

22.3.1 I bulloni

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

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

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

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

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

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

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

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

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

22.3.2 I bulloni per giunzioni ad attrito

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

Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

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

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

22.3.3 I chiodi

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

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

22.3.4 I connettori a piolo

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

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

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

22.4 L'impiego di acciai inossidabili

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

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

22.5 Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

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

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

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

22.6 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

22.6.1 I controlli in stabilimento di produzione

22.6.1.1 La suddivisione dei prodotti

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

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

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

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

22.6.1.2 Le prove di qualificazione

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

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

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

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

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

22.6.1.3 *Il controllo continuo della qualità della produzione*

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

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

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

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

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

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

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

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

22.6.1.4 *La verifica periodica della qualità*

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

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo 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 prelaborazione di componenti strutturali*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

22.7 Norme di riferimento

22.7.1 Esecuzione

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

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

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

UNI ENV 1090-2 – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e 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 Generalità

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

Si considerano i seguenti prodotti a base di legno:

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

- altri prodotti a base di legno per impieghi strutturali.

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

23.2 Il legno massiccio

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

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

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

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

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

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

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

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

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

23.3 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

23.4 Il legno strutturale con giunti a dita

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

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

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

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

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

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

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

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

23.4.1 Norme di riferimento

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

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

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

23.5 Segati di legno

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

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

- conifere:

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

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

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

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

- latifoglie:

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

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

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

- altre norme di riferimento:

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

- trattamenti preservanti valutati secondo le seguenti norme:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

Art. 24 - Gesso ed elementi in gesso

24.1 Generalità

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

24.2 Norma di riferimento

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

24.3 Fornitura e conservazione del gesso e degli elementi

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

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

24.4 Lastre di gesso rivestito

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

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

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

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

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

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

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

24.5 Pannelli per controsoffitti

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

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

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

24.6 Blocchi di gesso per tramezzi

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

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

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

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

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

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

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

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

24.7 Leganti e intonaci a base di gesso

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

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

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

Art. 25 - Calci idrauliche da costruzioni

Le 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;
- strato di isolamento acustico: strato atto a conferire alla pavimentazione un grado stabilito di isolamento acustico;
- strato portante: strato strutturale (come, ad esempio, il solaio) atto a resistere ai carichi trasmessi dalla pavimentazione;
- strato ripartitore: strato avente la funzione di trasmettere le sollecitazioni della pavimentazione allo strato portante;
- strato di compensazione: strato avente la funzione di fissare la pavimentazione e di compensare eventuali dislivelli.

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

27.2 Norme di riferimento generali

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

UNI 7998 – *Edilizia. Pavimentazioni. Terminologia;*

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

27.3 Norme di riferimento per rivestimenti resilienti per pavimentazioni

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

27.4 Norma di riferimento per la posa in opera

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

27.5 Requisiti di accettazione

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

UNI 7999. In particolare, la pavimentazione dovrà resistere:

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

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

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

27.6 Caratteristiche dei prodotti in legno per pavimentazione

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

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

Sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

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

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

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

Le tolleranze sulle dimensioni e sulla finitura sono le seguenti:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabella 30.1 - Assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica

Assorbimento d'acqua [<i>E</i>] in %						
Basso assorbimento d'acqua		Medio assorbimento d'acqua				Alto assorbimento d'acqua
Gruppo BI ^a $E \leq 0,5\%$	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 antisdrucchiolevole

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

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

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

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

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

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

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

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

27.9 Controsoffitti

27.9.1 Generalità

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

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

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

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

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

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

27.9.2 Elementi di sospensione e profili portanti

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

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

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

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

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

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

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

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

27.9.3 Controsoffitti in pannelli di gesso

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

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

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

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

27.9.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso

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

Tali tipi di controsoffitti devono 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 profilati metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a vista, seminascosti o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori.

27.9.7 Norme di riferimento

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

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

Art. 28 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

28.1 Caratteristiche

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

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

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

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

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

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

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

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

28.2 Prodotti rigidi

28.2.1 Piastrelle di ceramica

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

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

28.2.2 Lastre di pietra naturale

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

28.2.3 Elementi di metallo o materia plastica

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

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

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

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

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

28.2.4 Lastre di cartongesso

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

In cartongesso si possono eseguire controsoffitti piani o sagomati, pareti divisorie che permettono l'alloggiamento di impianti tecnici e l'inserimento di materiali termo-acustici. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco, e anche REI 60'/ 90'/ 120'di resistenza al fuoco. Il prodotto in lastre deve essere fissato con viti autofilettanti ad una struttura metallica in lamiera di acciaio zincato. Nel caso di contropareti, invece, deve essere fissato direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, e le giunzioni devono essere sigillate e rasate con appositi materiali. Per i requisiti d'accettazione si rinvia all'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

28.2.5 Lastre di fibrocemento ecologico

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

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

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

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

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

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

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

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

28.2.6 Lastre di calcestruzzo

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

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

28.2.7 Norma di riferimento

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

28.3 Prodotti flessibili. Rivestimenti murali

28.3.1 *Carte da parati*

Le carte da parati devono possedere i seguenti requisiti:

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

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

28.3.2 *Rivestimenti tessili*

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

28.3.3 *Rivestimento ignifugo*

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

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

28.3.4 *Norme di riferimento*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

29.1 Generalità

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

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

29.2 Vernici protettive antiruggine

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

29.3 Smalti

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

29.4 Diluenti

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

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

29.5 Idropitture a base di cemento

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

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

29.6 Idropitture lavabili

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

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

29.7 Latte di calce

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

29.8 Tinte a colla e per fissativi

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

La diluizione deve essere fatta nelle proporzioni suggerite dal produttore.

29.9 Coloranti e colori minerali

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

29.10 Stucchi

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

29.11 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 30 - Sigillanti, adesivi e geotessili

30.1 Sigillanti

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

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

30.1.1 Norma di riferimento

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

30.2 Adesivi

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

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

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

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

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

30.2.1 Adesivi per piastrelle

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

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

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

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

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

30.2.1.1 Norme di riferimento

- UNI EN 12002** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi;
- UNI EN 12003** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina;
- UNI EN 12004** – Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione;
- UNI EN 12808-1** – Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina;
- UNI EN 1323** – Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove;
- UNI EN 1324** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;
- UNI EN 1308** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento;
- UNI EN 1346** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto;
- UNI EN 1347** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;
- UNI EN 1348** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

30.2.2 Adesivi per rivestimenti ceramici

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

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

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

30.2.2.1 Norme di riferimento

- UNI 10110** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua della pasta;
- UNI 10111** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;
- UNI EN 1245** – Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova;
- UNI 10113** – Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco;
- UNI 9446** – Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.

30.2.3 Metodi di prova

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

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

- UNI EN 828** – Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto e della tensione superficiale critica della superficie solida;
- UNI EN ISO 15605** – Adesivi. Campionamento;
- UNI EN 924** – Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;
- UNI EN 1067** – Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove;
- UNI EN 1465** – Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;
- UNI EN 1841** – Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;
- UNI EN 12092** – Adesivi. Determinazione della viscosità;
- UNI 9059** – Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

31.1 Definizioni

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

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

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

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

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

31.1.1 Pareti interne verticali

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

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

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

31.1.2 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

UNI 7960 – Edilizia residenziale. Partizioni interne. Terminologia;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

31.2.1 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

31.2.2 Isolamento acustico dei divisori

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

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

31.3 Prodotti e componenti per facciate continue

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

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

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

31.4 Prodotti a base di cartongesso

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

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

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

31.5 Blocchi di gesso

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

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

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

Art. 32 - Vetri

32.1 Generalità

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

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

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

32.2 Campioni

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

32.3 Prescrizioni di carattere particolare

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

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

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

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

32.4 Norme di riferimento

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

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

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

UNI 7697 – Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

32.5 Vetri piani di vetro silicato sodocalcico

32.5.1 Vetri grezzi

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

32.5.2 Vetri piani lucidi tirati

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

32.5.3 Vetri piani trasparenti float

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

32.5.4 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

32.6 Vetri di sicurezza

32.6.1 Vetri piani temprati

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

32.6.1.1 Norma di riferimento

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

32.6.2 Vetri piani stratificati

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

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

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

Riguardo alla composizione, possono differire per:

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

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

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

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

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

32.6.2.1 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

UNI EN 13541 – *Vetro di sicurezza. Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni.*

32.6.2.2 *Vetro antincendio*

I vetri stratificati, con riferimento alle caratteristiche antincendio, possono appartenere ai seguenti tipi:

- vetro stratificato con proprietà di resistenza al fuoco, le cui caratteristiche di resistenza non sono ottenute per mezzo di intercalari che reagiscono alle alte temperature. In generale, nessun tipo di vetro può essere classificato come resistente al fuoco. Quando il vetro viene assemblato in un adeguato telaio, allora l'insieme può essere sottoposto a prova e classificato come resistente al fuoco;
- vetro stratificato resistente al fuoco, in cui almeno un intercalare reagisce ad alta temperatura per dare al prodotto la sua resistenza al fuoco. Questo prodotto può anche contenere vetri di per sé stessi resistenti al fuoco.

Il vetro antincendio della classe REI indicata a progetto può essere costituito alternando lastre di vetro a strati di silicato di sodio. In caso d'incendio la lastra di vetro più esterna si rompe per effetto del calore, facendo reagire lo strato successivo di silicato di sodio che va a formare una schiuma densa e compatta in grado di assorbire calore e formare un vero e proprio scudo termico nei confronti della fiamma. L'incremento del numero di strati di vetro e silicato contribuisce ad ottenere tempi di resistenza al fuoco sempre più elevati. Il vetro antincendio può essere applicato a diversi sistemi di intelaiatura costruiti in acciaio o alluminio aventi le caratteristiche indicate a progetto.

La classe REI del vetro impiegato deve garantire:

- tenuta al fumo;
- tenuta alla fiamma;
- mantenimento di una temperatura bassa sulla superficie del vetro opposta alla fiamma;
- efficiente isolamento termico in caso di incendio.

32.6.2.3 *Norme di riferimento*

UNI EN 357 – *Vetro in edilizia. Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi. Classificazione della resistenza al fuoco;*

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

32.6.3 *Vetro retinato*

Il vetro retinato si ottiene per colata e laminazione di vetro fuso, nel quale è immersa una rete di acciaio. Esso ha caratteristiche antieffrazione e di sicurezza, e viene utilizzato generalmente per opere edili nelle quali non necessita la trasparenza assoluta, vista la presenza della rete metallica.

32.6.3.1 *Vetri di sicurezza. Prove*

Le prove sulle lastre di vetro di sicurezza sono prescritte dall'art. 14, D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497: Approvazione del regolamento per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato.

32.6.3.2 *Prova d'urto*

La prova deve essere fatta su una lastra di 30 · 30 cm appoggiata sui quattro lati, ai bordi, per larghezza di circa 10 mm, su un telaio di legno.

Sul centro della lastra è lasciata cadere liberamente, dall'altezza di 50 cm, una sfera di acciaio levigato del peso di 0,76 kg. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve produrre frammenti acuminati pericolosi che si distacchino dal supporto. La lastra di vetro temperato non deve rompersi.

La prova deve essere ripetuta lasciando cadere la sfera da altezza maggiore. A seguito di tale prova la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, non deve venire perforata dalla sfera per altezza di caduta fino a 1 m. La lastra di vetro temperato rompendosi deve produrre frammenti minuti, non taglienti.

Le prove devono essere fatte con temperature ambientali comprese fra i 15 °C e i 25 °C.

32.6.3.3 *Prova di flessione*

Tale prova deve essere fatta su una lastra delle dimensioni massime previste per l'applicazione, appoggiata sui due lati più corti, ai bordi, per larghezza di circa 20 mm, su appoggi di legno. Su una striscia mediana larga non più di 50 mm parallela agli appoggi, è applicato un carico distribuito di 100 kg per metro lineare per la lastra di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile, e di 200 kg per metro lineare per la lastra di vetro temperato. La lastra non deve rompersi né fessurarsi.

Se sono usate lastre di vetro retinato, di vetro stratificato, o di materiale simile con larghezza maggiore di 60 cm, o lastre di vetro temperato con larghezza maggiore di 1m, una lastra per ciascuna partita deve essere sottoposta in fabbrica alla prova di flessione.

32.6.3.4 *Applicazione delle lastre di vetro di sicurezza*

Le lastre di vetro di sicurezza, salvo le lastre di vetro retinato, devono essere segnate con marchio indelebile.

Nelle porte dei piani, nella cabina e nelle porte della cabina degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere completamente intelaiate.

Nelle protezioni del vano di corsa degli ascensori, le lastre di vetro di sicurezza devono essere intelaiate completamente, salvo le lastre di vetro temperato, le quali possono essere fissate su almeno tre lati per mezzo di supporti, di zanche, o simili.

Nelle porte dei piani, nelle pareti e nelle porte della cabina degli ascensori, costituite prevalentemente da lastre di vetro di sicurezza, devono essere applicate protezioni per impedire la caduta di persone nel vano di corsa nel caso di rottura delle lastre. In ogni caso, deve essere applicata almeno una fascia di protezione di materiale resistente, di altezza non minore di 0,15 m dal piano di calpestio, e una sbarra di protezione ad altezza di circa 0,9 m dal piano di calpestio.

Nelle porte dei piani e nelle porte della cabina degli ascensori le cerniere, le maniglie, le serrature e gli altri dispositivi non devono essere applicati alle lastre di vetro di sicurezza.

32.7 Vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi o altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

32.7.1 *Norme di riferimento*

UNI 7144 – Vetri piani. Isolamento termico;

UNI EN 12758 – Vetro per edilizia. Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea. Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà;

UNI EN 1279-1 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

Art. 33 - Infissi in legno e in metallo

33.1 Definizioni

Si definiscono *infissi* gli elementi edilizi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Il *serramento*, invece, è definito come l'elemento tecnico con la funzione principale di regolare in modo particolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose, energia, aria ecc.

Essi si dividono in elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli infissi si dividono, a loro volta, in porte, finestre e schermi.

I meccanismi di apertura e chiusura degli infissi devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma **UNI 8369** (varie parti).

33.1.1 Norme di riferimento

UNI 7895 – *Disegni tecnici. Designazione simbolica del senso di chiusura e delle facce delle porte, finestre e persiane;*

UNI 8369-1 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-2 – *Edilizia. Pareti perimetrali verticali. Classificazione e terminologia;*

UNI 8369-3 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia dei serramenti esterni verticali;*

UNI 8369-4 – *Edilizia. Chiusure verticali. Classificazione e terminologia degli schermi;*

UNI 8369-5 – *Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali e infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni;*

UNI 8370 – *Edilizia. Serramenti esterni. Classificazione dei movimenti di apertura delle ante.*

33.2 Campioni

L'appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della direzione dei lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato ad un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal direttore dei lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

L'appaltatore deve consegnare l'attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni contrattuali e alle normative vigenti.

33.3 Tipologie dei serramenti di progetto

La tipologia dei serramenti, il sistema di apertura, le dimensioni (in mm) e il meccanismo di chiusura sono quelli indicati negli elaborati progettuali.

33.4 Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (**UNI EN 14351-1**):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1027**);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma **UNI EN 1026**);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma **UNI EN 12211**);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma **UNI EN ISO 10077-1** oppure **10077-2** o in alternativa con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 12657-1**);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma **UNI EN ISO 140-3**);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno ad esclusivo uso dei pedoni (ad una o due ante; con pannelli laterali e/o sopra-luce);
- porte destinate ad uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- porte finestre (uso esterno) ad una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);

- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

33.4.1 Norma di riferimento

UNI EN 14351-1 – *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.*

33.5 Documentazione da fornire al direttore dei lavori

L'appaltatore è obbligato a fornire al direttore dei lavori la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

33.6 Forme. Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono – nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) – resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento o agli urti, garantire la resistenza al vento e la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro e gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori;
- controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare, trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, esatta esecuzione dei giunti, ecc.);
- accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

33.7 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, portefinestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi. In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc. Lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente – viti, bulloni, ecc. – e per

aderenza – colle, adesivi, ecc. – e, comunque, delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste).

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'appaltatore al direttore dei lavori.

33.8 Schermi (tapparelle, persiane, antoni)

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che, comunque, lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;
- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.), e, comunque, delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

33.9 Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

33.9.1 *Porte interne*

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm).

Devono, inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

33.9.2 *Infissi esterni*

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

33.10 Serramenti in acciaio

33.10.1 *Componenti dei serramenti*

Tutti i componenti dei serramenti della fornitura conforme alle prescrizioni progettuali (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, schermi, ecc.) devono essere costruiti con caratteristiche che non rilascino sostanze pericolose oltre i limiti ammessi dalle norme sui materiali.

33.10.2 *Materiali e norme di riferimento*

33.10.2.1 *Alluminio*

a) telai:

UNI EN 573-3 – *Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;*

UNI EN 12020-1 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura;

UNI EN 12020-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063. Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma;

UNI EN 14024 – Profili metallici con taglio termico. Prestazioni meccaniche. Requisiti, verifiche e prove per la valutazione;

b) laminati di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio:

UNI EN 573-3 – Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Sistema di designazione sulla base dei simboli chimici;

UNI EN 485-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Parte 2: Caratteristiche meccaniche;

UNI EN 754-2 – Alluminio e leghe di alluminio. Barre e tubi trafilati. Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze;

c) getti in alluminio:

UNI EN 1706 – Alluminio e leghe di alluminio. Getti. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche.

33.10.2.2 Profili in acciaio

a) telai:

UNI EN 10079 – Definizione dei prodotti di acciaio e a quelle di riferimento per gli specifici prodotti;

b) laminati a caldo:

UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 1: Requisiti generali;

UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 2: Lamiere e larghi piatti;

UNI EN 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;

UNI EN 10143 – Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma;

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

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

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

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

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

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

c) lamiere a freddo:

UNI 7958 – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10327 – Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;

d) lamiere zincate:

UNI EN 10143 – Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

33.10.2.3 Acciaio inossidabile

a) telai:

UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili. Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.

33.10.2.4 Lega di rame

a) telai:

UNI EN 13605 – Rame e leghe di rame. Profilati di rame e fili profilati per usi elettrici.

b) lamiere in rame:

UNI EN 13599:2003 – Rame e leghe di rame. Piatti, lastre e nastri di rame per usi elettrici.

33.10.3 Finitura superficiale dei telai metallici

La finitura superficiale dei telai metallici dei serramenti dovrà essere priva di difetti visibili ad occhio nudo (graffi, colature, rigonfiamenti, ondulazione e altre imperfezioni) a distanza non inferiore a 5 m per gli spazi esterni e a 3 m per gli spazi interni.

La finitura superficiale non deve subire corrosioni o alterazioni di aspetto per un periodo di tempo adeguato alla vita del manufatto, e in cantiere deve essere evitato il contatto con sostanze o materiali che possano instaurare fenomeni corrosivi. Il colore deve essere quello previsto dal progetto esecutivo.

In base al tipo di metallo si indicano le seguenti norme di riferimento:

a) alluminio:

UNI EN 12206-1 – Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere.

b) acciaio:

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

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

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

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

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

I trattamenti di metallizzazione devono rispettare le seguenti norme:

- zincatura elettrolitica:

UNI ISO 2081 – Rivestimenti metallici. Rivestimenti elettrolitici di zinco su ferro o acciaio;

- zincatura a spruzzo:

UNI EN 22063 – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici. Metallizzazione termica a spruzzo. Zinco, alluminio e loro leghe;

- cadmiatura:

UNI 4720 – Trattamenti superficiali dei materiali metallici. Classificazione, caratteristiche e prove dei rivestimenti elettrolitici di cadmio su materiali ferrosi;

- cromatura:

UNI EN 12540 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo.

c) acciaio inossidabile:

UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

33.10.4 Telai e controtelai

I telai e i controtelai dei serramenti dovranno essere realizzati con le caratteristiche tecniche e i materiali indicati a progetto.

Dai traversi inferiori dei serramenti dovrà essere consentito lo scarico verso l'esterno delle acque meteoriche, evitando reflussi verso l'interno dell'ambiente. Sui traversi dovranno essere presenti opportuni fori di drenaggio in numero e dimensioni sufficienti a garantire l'eliminazione di eventuali condense e infiltrazioni d'acqua dalle sedi dei vetri verso l'esterno.

Tutti i serramenti dovranno essere dotati di coprifili ed eventuali raccordi a davanzale esterno e interno.

33.10.5 Accessori

Tutti gli accessori impiegati per i serramenti devono avere caratteristiche resistenti alla corrosione atmosferica e tali da assicurare al serramento la prescritta resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni d'uso a cui il serramento è destinato.

Gli accessori devono essere compatibili con le superfici con cui devono essere posti a contatto.

33.10.6 Guarnizioni

Le guarnizioni dei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico e, inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

Le guarnizioni dei giunti apribili devono potere essere facilmente sostituibili e dovranno essere esclusivamente quelle originali.

33.10.6.1 Norme di riferimento

UNI EN 12365-1 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione;

UNI EN 12365-2 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione;

UNI EN 12365-3 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico;

UNI EN 12365-4 – Accessori per serramenti. Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue. Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato.

33.10.7 Sigillanti

I sigillanti impiegati nei serramenti devono garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione della continuità elastica nel tempo. Inoltre, devono essere compatibili con i materiali con cui devono venire a contatto.

I sigillanti non devono corrodere le parti metalliche con cui vengono a contatto.

33.10.7.1 Norme di riferimento

UNI 9610 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Requisiti e prove;

UNI 9611 – Edilizia. Sigillanti siliconici monocomponenti per giunti. Confezionamento;

UNI EN 26927 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario;

UNI EN 27390 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione della resistenza allo scorrimento;

UNI EN 28339 – Edilizia. Sigillanti per giunti. Determinazione delle proprietà tensili;

UNI EN 28340 – Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Determinazione delle proprietà tensili in presenza di trazione prolungata nel tempo;

UNI EN 28394 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti monocomponenti;

UNI EN 29048 – Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.

33.10.8 Caratteristiche dei vetri

I vetri devono rispondere ai requisiti di risparmio energetico, isolamento acustico, controllo della radiazione solare e sicurezza. I requisiti saranno certificati da un laboratorio ufficiale, in conformità alla norma **UNI EN 410**.

Le tipologie dei vetri dei serramenti, e le relative caratteristiche di trasmittanza termica e luminosa sono quelle indicate negli elaborati progettuali.

33.10.8.1 Norme di riferimento

UNI EN 410 – Vetro per edilizia. Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;

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

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

a) vetri isolanti:

UNI EN 1279-1 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetro per edilizia. Vetrature isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;

b) vetro di silicato sodico-calcico:

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

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

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

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

c) vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-3 – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodico-calcico. Parte 3: Vetro lustro armato;

UNI EN 572-6 – Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodico-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato;

UNI EN 572-7 – Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato sodico-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 *marca di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

33.11.5.3 *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

33.12 *Norme di riferimento*

D.M. 14 dicembre 1993 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

D.M. 27 gennaio 1999 – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

D.M. 20 aprile 2001 – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

D.M. 21 giugno 2004 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

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

UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;*

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

UNI EN 1363-1 – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;*

UNI EN 1363-2 – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;*

UNI ENV 1363-3 – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.*

- elementi verniciati:

UNI 8456 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 8457 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 9174 – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.*

UNI EN ISO 1182 – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

Art. 34 - Impianti

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere impiantistiche si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale (vedi relazioni tecniche e di calcolo impianti).

34.1 Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.
2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.
3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 – 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 35 - Demolizioni

35.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

35.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

35.3 Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli imprevisti o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

35.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

35.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

35.6 Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si 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 impestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

Art. 36 - Opere e struttura in muratura

36.1 Spessore minimo dei muri

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 17 gennaio 2018, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo

Tipo di muratura	Spessore minimo [mm]
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	150
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	200
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	240
Muratura di pietra squadrata	240
Muratura di pietra listata	400
Muratura di pietra non squadrata	500

36.2 Cordoli di piano e architravi

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli devono avere altezza minima pari all'altezza del solaio, e larghezza almeno pari a quella del muro. È consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe devono avere diametro non inferiore a 6 mm e interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai devono essere

prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e, comunque, per non meno di 12 cm, e adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione, efficacemente ammorsato alla muratura.

36.3 Cordoli di collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione è di norma realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato, disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari almeno a quello della muratura della prima elevazione, e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato. In tal caso, la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione e alla fondazione.

36.4 Murature e riempimenti in pietrame a secco. Vespai

36.4.1 Murature in pietrame a secco

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura, si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva, o comunque isolati, sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm. A richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

36.4.2 Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)

I riempimenti in pietrame a secco dovranno essere formati con pietrame, da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature, si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli. Negli strati inferiori si dovrà impiegare il pietrame di maggiore dimensione, utilizzando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere, otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

36.4.3 Vespai e intercapedini

Nei locali i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale, potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso, il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà formare, anzitutto, in ciascun ambiente, una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m. Essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm · 20 cm di altezza, e un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo, riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con

l'asse maggiore verticale e in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo, infine, uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

36.5 Criteri generali per l'esecuzione

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione, per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.

Le murature di rivestimento devono essere fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Sulle aperture di vani di porte e finestre devono essere collocati degli architravi (cemento armato, acciaio).

La costruzione delle murature deve iniziare e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura deve procedere per filari rettilinei, con piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio tra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, la guaina di impermeabilizzazione deve essere rialzata e bloccata superiormente di almeno 20 cm. I muri controterra delimitanti vani interni al fabbricato (inclusi i sottopassi) devono essere interamente rivestiti con manto impermeabile costituito da due guaine e da una membrana di polietilene estruso ad alta densità, come meglio nel seguito specificato.

36.5.1 Murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista

Le murature di mattoni e di blocchi cavi di calcestruzzo a faccia vista devono essere messe in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta, stesa con apposita cazzuola sui giunti verticali e orizzontali, premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

Il letto di posa del primo ricorso, così come quello dell'ultimo in sommità della parete, deve essere eseguito con malta bastarda. Almeno ogni quattro ricorsi, dovrà essere controllata la planarità per eliminare eventuali asperità.

La larghezza delle connessure non deve essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm (con variazioni in relazione alle malte impiegate).

I giunti non devono essere rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro rotondo.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio, per evitare che i giunti fra i mattoni riescano maggiori del limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento devono essere realizzate a corsi ben allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parete interna.

Nella realizzazione della muratura di laterizi a faccia vista si dovrà avere cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di miglior cottura, meglio formati e di colore più uniforme possibile, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento devono essere utilizzate malte a base di

inerti silicei a granulometria controllata, leganti idraulici e additivi nobilitanti e aventi specifiche caratteristiche, quali uniformità di colore, lavorabilità, minimo ritiro, idrorepellenza, assenza di efflorescenze, granulometria compresa fra 0 e 3 mm. Le connessioni non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.

Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

Nelle pareti in foglio devono essere introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete, e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso deve essere ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

36.5.2 Murature a cassa vuota

La tamponatura esterna del tipo cosiddetto *a cassa vuota* deve essere costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.

La doppia parete deve essere dotata di collegamenti trasversali.

La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso;
- mattoni forati a sei fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita un'arricciatura frattazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.

La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sginci e parapetti.

Art. 37 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

37.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.1.1 Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e

indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

37.1.2 Composizione granulometrica

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale.

L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferendosi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

37.1.3 Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

37.1.4 Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il

valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

37.1.5 Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

37.2 *Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato*

37.2.1 Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche

controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

37.2.2 Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

37.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

37.2.4 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli

impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

37.2.5 Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

37.2.6 Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

37.2.7 Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.2.7.1 Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

37.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

37.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

37.2.7.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

37.2.7.5 Getto del calcestruzzo ordinario

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

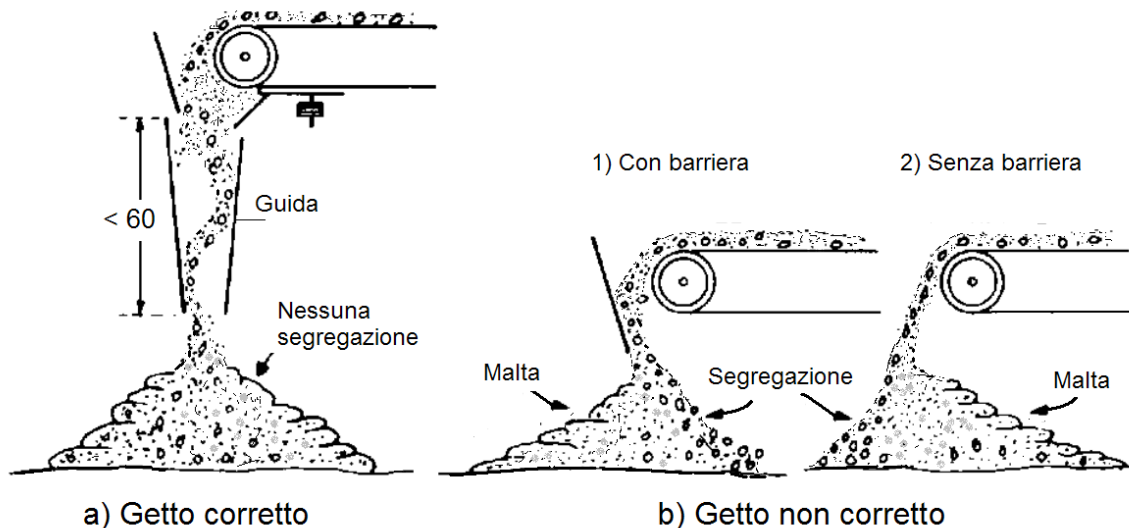


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

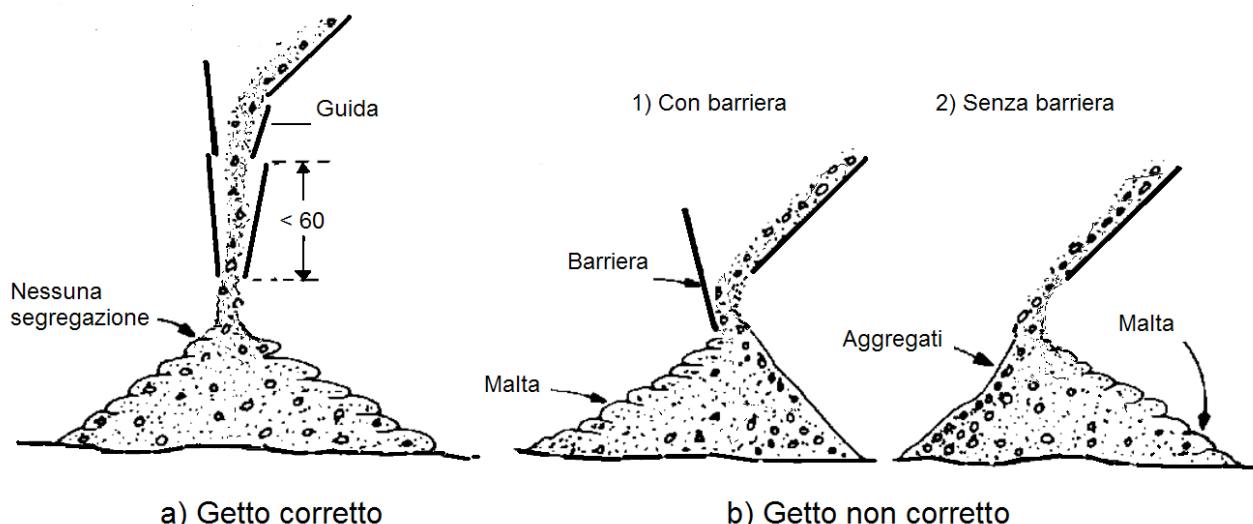


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

37.2.7.6 Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

37.2.7.7 Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura $\geq +5^\circ\text{C}$. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è $0^\circ \leq \text{C}$. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).

Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm²), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite (5 N/mm²) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo. Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto

Dimensione minima della sezione [mm ²]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

37.2.7.8 Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

37.2.7.9 Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

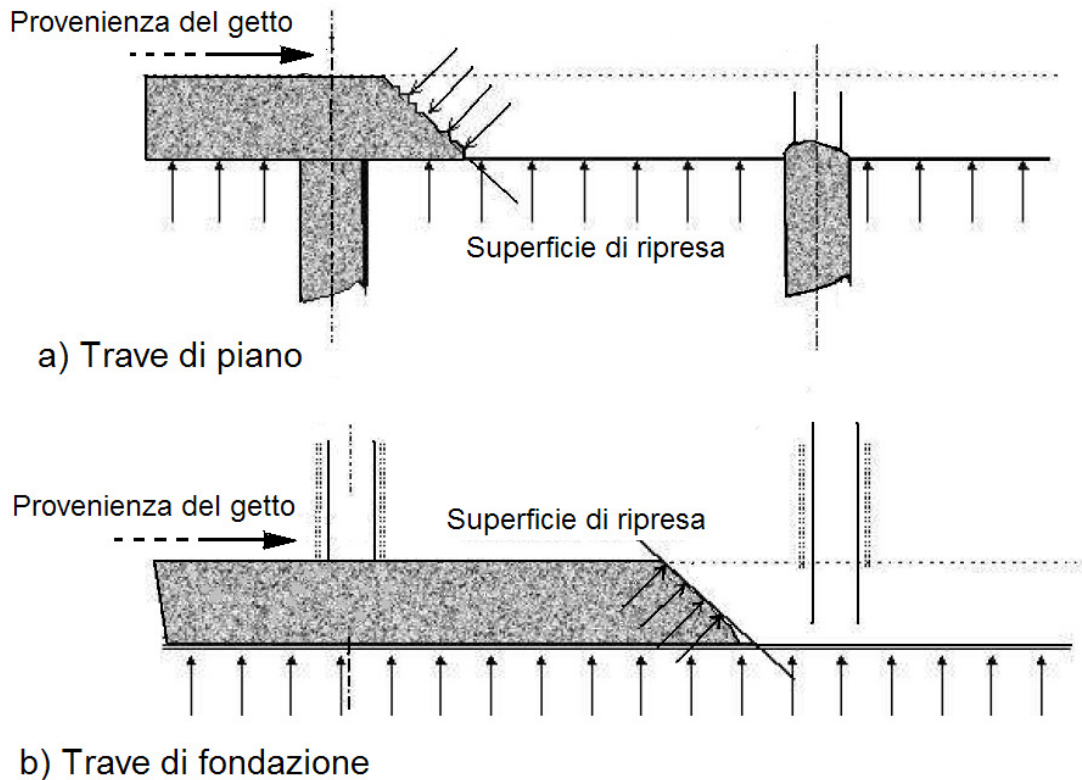


Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

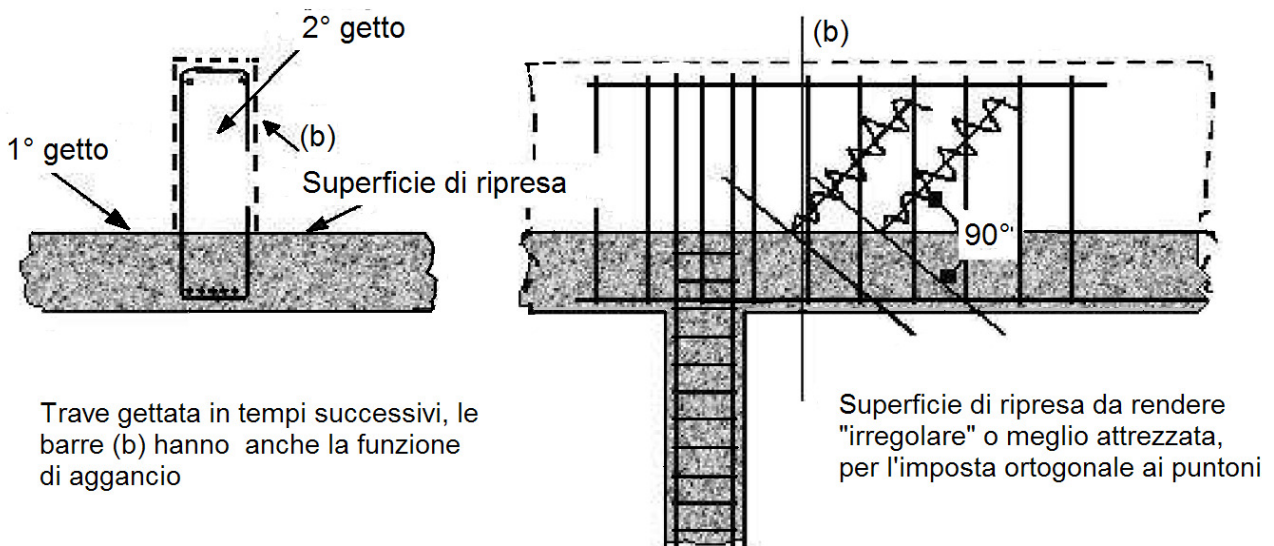


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

37.2.7.10 Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della

cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

37.2.7.11 *Compattazione mediante vibrazione*

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratorii mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo stato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratorii esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratorii superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare

è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'adeguata sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

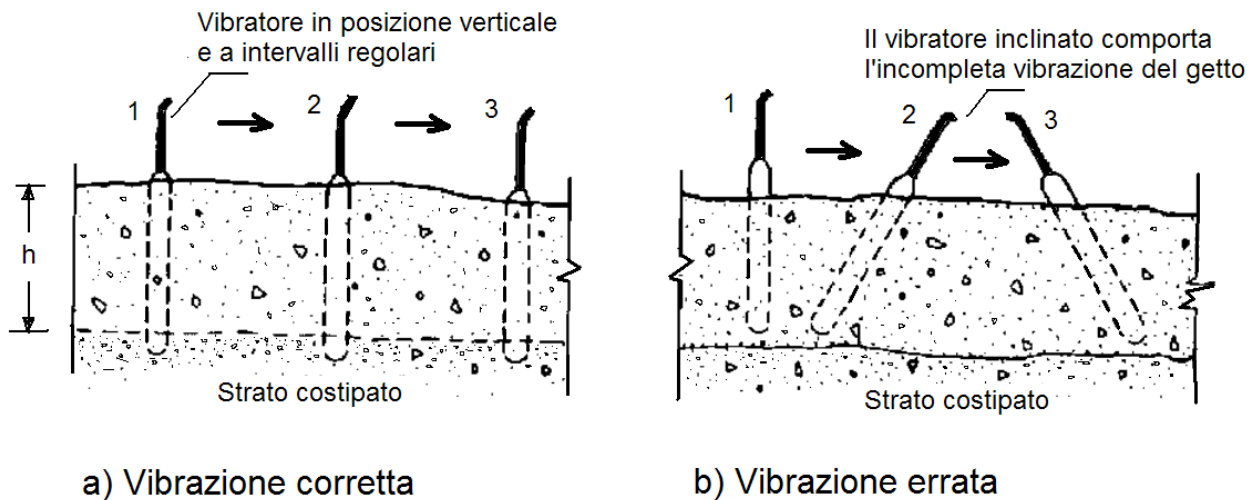


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

37.2.8 Stagionatura

37.2.8.1 Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
 - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
 - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere $\leq 0^{\circ}\text{C}$, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
 - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
 - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
 - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
 - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
 - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
 - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70°C ;
 - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20°C ;
 - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15°C .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

37.2.8.2 Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;

- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

37.2.8.3 *Protezione termica durante la stagionatura*

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il $\Delta t \leq 20^\circ\text{C}$ può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore ≥ 2 cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

37.2.8.4 *Durata della stagionatura*

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C . Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)

Temperatura t della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

¹ La velocità di sviluppo della resistenza r è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura $< 5^\circ\text{C}$ non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la 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 boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
Per le casseforme		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
Per i pannelli		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
Per i prodotti disarmanti		
Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo a distribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

37.2.9.2 Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiera, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiera.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

37.2.9.3 Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Tabella 58.5 - Legname per carpenteria

Tavolame	tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

37.2.9.4 Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

37.2.9.5 Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere

incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare. È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento. La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

37.2.9.6 *Strutture di supporto*

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

37.2.9.7 *Giunti tra gli elementi di cassaforma*

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

37.2.9.8 *Predisposizione di fori, tracce, cavità*

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

37.2.10 *Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato*

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro giorni dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

37.2.10.1 *Disarmanti*

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

37.2.10.2 *Norme di riferimento*

UNI 8866-1 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

UNI 8866-2 – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

37.2.10.3 *Ripristini e stuccature*

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

37.2.10.4 *Caricamento delle strutture disarmate*

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

Art. 38 - Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato

38.1 Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

38.1.1 *Armatura minima delle travi*

L'area dell'armatura longitudinale $A_{s,min}$ in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima);

d è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$, essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

38.1.2 *Armatura minima dei pilastri*

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a: $A_{s,min} = 0,003 A_c$, dove A_c è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare $A_{s,max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

38.1.3 *Copriferro e interferro*

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a C_{min} , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro

C_{min}	C_o	ambiente	Barre da cemento armato		Barre da cemento armato		Cavi da cemento armato precompresso		Cavi da cemento armato precompresso	
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45	45	50	50	50

38.2 Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

38.2.1 Limitazioni geometriche

38.2.1.1 Travi

La larghezza b della trave deve essere ≥ 20 cm e, per le travi basse comunemente denominate a *spessore*, deve essere non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa, risultando, comunque, non maggiore di due volte bc , essendo bc la larghezza del pilastro ortogonale all'asse della trave.

Il rapporto b/h tra larghezza e altezza della trave deve essere $\geq 0,25$.

Non deve esserci eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastri in falso e l'asse dei pilastri che le sostengono. Esse devono avere almeno due supporti, costituiti da pilastri o pareti. Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette.

Le zone critiche si estendono, per CD"B" e CD"A", per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione. Per travi che sostengono un pilastro in falso, si assume una lunghezza pari a due volte l'altezza della sezione misurata da entrambe le facce del pilastro.

38.2.1.2 *Pilastri*

La dimensione minima della sezione trasversale non deve essere inferiore a 250 mm.

Se q , quale definito nel paragrafo 7.3.1 delle norme tecniche per le costruzioni, risulta $> 0,1$, l'altezza della sezione non deve essere inferiore ad un decimo della maggiore tra le distanze tra il punto in cui si annulla il momento flettente e le estremità del pilastro.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che la lunghezza della zona critica sia la maggiore tra l'altezza della sezione, $1/6$ dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a tre volte l'altezza della sezione.

38.2.1.3 *Nodi trave-pilastro*

Sono da evitare, per quanto possibile, eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi $1/4$ della larghezza del pilastro, la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

38.2.1.4 *Pareti*

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150 mm (200 mm nel caso in cui nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del paragrafo 7.4.4.6 (armature inclinate) delle norme tecniche per le costruzioni, e $1/20$ dell'altezza libera di interpiano.

Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano non destinate ad uso abitativo.

Devono essere evitate aperture distribuite irregolarmente, a meno che la loro presenza non venga specificamente considerata nell'analisi, nel dimensionamento e nella disposizione delle armature.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che l'altezza delle zone critiche sia la maggiore tra la larghezza della parete e $1/6$ della sua altezza.

38.2.2 *Limitazioni di armatura*

38.2.2.1 *Travi*

Armature longitudinali

Almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, i nodi, senza ancorarsi o giuntarsi per sovrapposizione in essi. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo;
- la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a $1,25 f_{yk}$, e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora oltre il nodo non può terminare all'interno di una zona critica, ma deve ancorarsi oltre di essa.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, invece, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro.

Per nodi esterni si può prolungare la trave oltre il pilastro, si possono usare piastre saldate alla fine delle barre, si possono piegare le barre per una lunghezza minima pari a dieci volte il loro diametro, disponendo un'apposita armatura trasversale dietro la piegatura.

Armature trasversali

Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive, invece, devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- $1/4$ dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";

- sei volte e otto volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- ventiquattro volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

38.2.2.2 Pilastrì

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastrì adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastrì 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 pilastrì, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.

Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastrì, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastrì deve essere estesa all'intera altezza del pilastrì.

Armature longitudinali

Per tutta la lunghezza del pilastrì l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastrì, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastrì, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% $\leq \rho \leq$ 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastrì 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-pilastrì

Lungo le armature longitudinali del pilastrì che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastrì 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 l della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico ρ dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1% $\leq \rho \leq$ 4%. Nelle zone confinate l'armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6 mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due, con un passo non superiore a otto volte il diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata. Le armature inclinate che

attraversano potenziali superfici di scorrimento devono essere efficacemente ancorate al di sopra e al di sotto della superficie di scorrimento, e attraversare tutte le sezioni della parete poste al di sopra di essa e distanti da essa meno della minore tra 1/2 altezza e 1/2 larghezza della parete. Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.

38.2.2.5 *Travi di accoppiamento*

Nel caso di armatura ad X, ciascuno dei due fasci di armatura deve essere racchiuso da armatura a spirale o da staffe di contenimento con passo non superiore a 100 mm. In questo caso, in aggiunta all'armatura diagonale, deve essere disposta nella trave un'armatura di almeno 10 cm di diametro, distribuita a passo 10 cm in direzione sia longitudinale che trasversale, e un'armatura corrente di due barre da 16 mm ai bordi superiore e inferiore. Gli ancoraggi delle armature nelle pareti devono essere del 50% più lunghi di quanto previsto per il dimensionamento in condizioni non sismiche.

Art. 39 - Esecuzione di strutture in acciaio

39.1 Composizione degli elementi strutturali

39.1.1 *Spessori limite*

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga può essere consentita fino ad uno spessore $t = 3$ mm per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali, per esempio, tubi chiusi alle estremità e profili zincati, oppure opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano gli elementi e i profili sagomati a freddo.

39.1.2 *Problematiche specifiche*

Si può far riferimento a normative di comprovata validità, in relazione ai seguenti aspetti specifici:

- preparazione del materiale;
- tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio;
- impiego dei ferri piatti;
- variazioni di sezione;
- intersezioni;
- collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi;
- tolleranze foro-bullone;
- interassi dei bulloni e dei chiodi;
- distanze dai margini;
- collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
- collegamenti saldati;
- collegamenti per contatto.

39.1.3 *Giunti di tipo misto*

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (per esempio, saldatura e bullonatura o chiodatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo.

39.2 Unioni ad attrito con bulloni ad alta resistenza

39.2.1 *Serraggio dei bulloni*

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata. Tutte, peraltro, devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

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

- si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;
- dopo aver marcato dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado deve essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

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

La taratura delle chiavi dinamometriche deve essere certificata prima dell'inizio lavori da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e con frequenza trimestrale durante i lavori.

39.2.2 Prescrizioni particolari

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

39.3 Unioni saldate

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

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

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

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

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

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

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

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

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati, per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817**. Per strutture soggette a fatica, invece, si adotterà il livello B della stessa norma.

L'entità e il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta al controllo visivo al 100%, saranno definiti dal collaudatore e dal direttore dei lavori. Per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione, si useranno metodi di superficie (per esempio, liquidi penetranti o polveri magnetiche). Per i giunti a piena penetrazione, invece, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici, e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa, e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

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

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati, secondo la norma **UNI EN 473**, almeno di secondo livello.

Il costruttore deve corrispondere a determinati requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità, riassunti nella tabella 65.1. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore, secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella 65.1 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

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

¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

39.3.1 Raccomandazioni e procedure

UNI EN 288-3 – *Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai;*

UNI EN ISO 4063 – *Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldobrasatura dei metalli. Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni;*

UNI EN 1011-1 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Guida generale per la saldatura ad arco;*

UNI EN 1011-2 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco per acciai ferritici;*

UNI EN 1011-3 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Saldatura ad arco di acciai inossidabili;*

UNI EN 1011-4 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici. Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio;*

UNI EN 1011-5 – *Saldatura. Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici. Parte 5: Saldatura degli acciai placcati.*

39.3.2 Preparazione dei giunti

UNI EN 29692 – *Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas. Preparazione dei giunti per l'acciaio.*

39.3.3 Qualificazione dei saldatori

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

UNI EN 1418 – *Personale di saldatura. Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente*

meccanizzata e automatica di materiali metallici.

39.4 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

39.5 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

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.

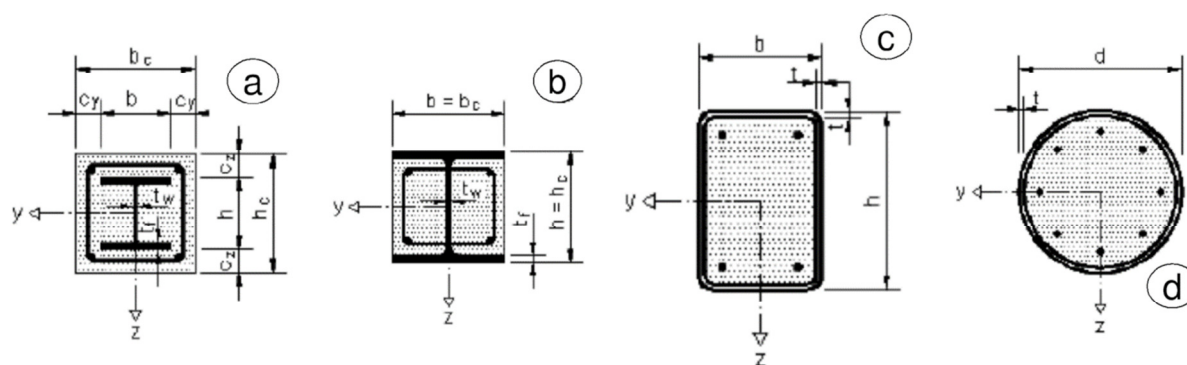


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

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.

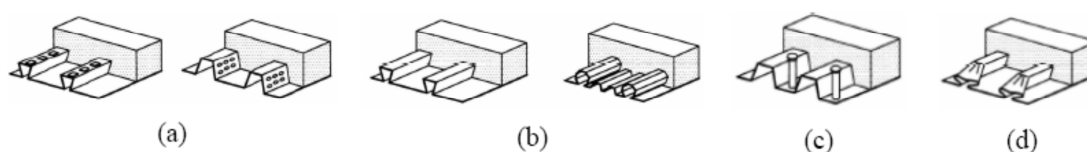


Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte

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 sovrassessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

41.4.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;

UNI EN 12330 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;

UNI EN 12487 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;

UNI EN 12540 – Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;

UNI EN 1403 – Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;

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

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

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

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

UNI EN ISO 12944-6 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;

UNI EN ISO 12944-7 – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.

Art. 42 - Esecuzione di intonaci

42.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli,

suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

42.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

42.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori. L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

42.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

42.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

42.4.1 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

42.5 Intonaci su superfici vecchie

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.6 Intonaci da eseguire su altri esistenti

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.7 Intonaco grezzo o rinzaffo rustico

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m³ di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

42.8 Intonaco grezzo frattazzato o travesato

L'intonaco grezzo frattazzato (o traversato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

42.9 Intonaci a base di gesso per interni

42.9.1 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale

L'intonaco rustico per interni costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato manualmente su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

42.9.2 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e

verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.3 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotta per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotta di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1^a fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2^a fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere liscio con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

42.9.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

42.10 Intonaco per interni per protezione antincendio

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

42.11 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

42.12 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore $\mu < 12$, e conduttività termica $\lambda = 0,4$ W/mK.

Il supporto deve essere regolare e assorbente, privo di grassi e di parti solubili in acqua, solido, omogeneo, perfettamente stagionato e non soggetto a movimenti. Eventuali rappezzi devono accordarsi con il tipo di materiale esistente. Tutte le superfici devono essere preventivamente

bagnate a rifiuto. In caso di sottofondi molto assorbenti o di temperature elevate, occorre bagnare il supporto anche la sera precedente l'applicazione.

Il prodotto deve essere impastato mantenendo costante il rapporto acqua/materiale. Il supporto deve essere bagnato a rifiuto e l'applicazione deve iniziare quando l'acqua è stata completamente assorbita.

L'impasto deve essere applicato con cazzuola, comprimendo bene la superficie con cazzuola e frattazzo, sino a ottenere uno spessore di circa 8 mm. All'inizio della presa occorre lamare con lama o spazzola a chiodi e successivamente spazzolare con spazzola di crine asciutta. L'operazione di lamatura deve ridurre lo spessore a circa 5÷6 mm.

L'intonaco non deve essere eseguito in presenza di sole, vento o pioggia battente. In caso di pioggia deve essere protetta la facciata durante il tempo necessario alla presa del prodotto.

Il prodotto non deve essere assolutamente applicato su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive l'applicazione

L'aspetto cromatico può variare in funzione dell'assorbimento del supporto e delle condizioni ambientali. Occorre evitare l'applicazione in facciata in tempi diversi, su supporti disomogenei e su supporti assorbenti non bagnati

Per superfici estese devono essere previste le opportune interruzioni in prossimità di giunti o pluviali, oppure bisogna creare opportuni tagli tecnici.

Le superfici di intonaco non devono essere bagnate nelle 48 ore successive all'applicazione.

42.13 Intonaco per esterno di tipo plastico

L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio.

L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutto, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

42.14 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di indurimento non deve essere aggiunta acqua per ripristinarne la lavorabilità.

Le finiture devono essere compatibili con il risanamento effettuato, preferibilmente traspiranti e a base di calce.

42.15 Rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci

Il rivestimento cementizio flessibile per l'impermeabilizzazione di calcestruzzo e di intonaci deve essere impermeabilizzante, bicomponente, elastoplastico. Il primo componente è un premiscelato in polvere a base di leganti idraulici, inerti selezionati, e additivi che migliorano la lavorabilità e l'impermeabilità. Il secondo componente è un lattice a base di speciali polimeri sintetici in dispersione acquosa. La miscela dei due componenti deve produrre un impasto facilmente applicabile e avente un'ottima adesione su ogni tipo di supporto, e realizzare un'impermeabilizzazione elastica capace di assecondare e assorbire i movimenti strutturali del calcestruzzo senza lesionarsi, e risultando nel contempo impermeabile ai gas aggressivi dell'atmosfera, quali CO₂-SO₂.

Per l'applicazione, i supporti in calcestruzzo devono essere preparati per garantire un'ottima adesione del rivestimento impermeabile. È quindi necessario asportare tutte le parti incoerenti e prive di consistenza mediante scalpellatura, spazzolatura, idrolavaggio. Le tracce di olii, disarmanti, ruggine e sporco in genere devono essere rimosse, e le superfici devono essere prive di ristagni d'acqua. Le parti degradate e i vespai devono essere preventivamente ripristinati con malta idonea e compatibile, in modo da ottenere una superficie uniforme.

La preparazione dell'impasto del rivestimento deve evitare l'inglobamento d'aria, e deve essere omogeneo e privo di grumi, con buone caratteristiche di scorrevolezza e di tissotropia, e di facile applicabilità.

L'applicazione può essere fatta meccanicamente con pompa spruzzatrice o manualmente con spatola inox, rasando uniformemente l'impasto sia in orizzontale che in verticale, fino ad uno spessore massimo di 2 mm per mano. In zone particolarmente sollecitate, deve essere applicata l'armatura del rivestimento con rete apposita e compatibile con il rivestimento.

Nella stagione calda, per evitare l'essiccazione rapida, è consigliato di bagnare il sottofondo di applicazione senza creare veli d'acqua.

42.16 Impermeabilizzante antiumido trasparente silossanico per intonaci

L'impermeabilizzazione dell'intonaco deve essere ottenuta con l'applicazione di un impregnante a forte capacità di penetrazione ed elevato effetto idrorepellente, anche per il trattamento di supporti compatti e poco porosi. Il prodotto non deve creare pellicole e deve lasciare inalterata la traspirazione dei supporti. Inoltre, deve prevenire la formazione di efflorescenze, muffe e salnitro. Il prodotto non deve essere usato su ceramica o superfici non assorbenti.

Le superfici da trattare devono essere pulite, asciutte in profondità e prive di residui di trattamenti precedenti. Eventuali fessure o cavità devono essere otturate.

42.17 Paraspigoli in lamiera zincata

I paraspigoli devono essere applicati prima della formazione degli intonaci, e devono essere costituiti da profilati in lamiera zincata dell'altezza minima di 170 cm e dello spessore di 1 mm.

42.18 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione possono essere realizzati con profili in polivinil coloruro, in acciaio galvanizzato, in alluminio o in lamiera verniciata, con interposto elemento elastico, resistente agli agenti atmosferici. Il profilo deve avere la superficie di appoggio in neoprene o con caratteristiche tali da compensare le eventuali irregolarità della superficie d'appoggio. Le modalità di applicazione devono essere quelle indicate dal produttore, come riportato nella scheda tecnica del prodotto.

42.19 Protezione degli intonaci realizzati

Le superfici intonacate non ancora stagionate, specie se esterne, devono risultare protette dagli agenti atmosferici (pioggia battente, vento, sole, gelo, ecc.), nelle modalità indicate dal produttore, soprattutto per evitare la repentina essiccazione per effetto dell'azione vento e del sole.

Art. 43 - Opere di vetratura e serramentistica

43.1 Definizioni

Per *opere di vetratura* 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 vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto, e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono, inoltre, essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, e di sicurezza, sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, agli atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico e acustico, la sicurezza, ecc. (**UNI 7143, UNI 7144, UNI EN 12758 e UNI 7697**).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi e ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termometrici, tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, ed essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durevole alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento. I tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. La sigillatura deve, comunque, essere conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

43.3 Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno, inoltre, le istruzioni per la posa date dal fabbricante e accettate dalla direzione dei lavori.

43.4 Controlli del direttore di lavori

Il direttore dei lavori, nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi e alle procedure), verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare, verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni. A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc., nonché i controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), e l'assenza di punti di attrito non previsti. Eseguirà, quindi, prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, e all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Art. 44 - Esecuzione delle pavimentazioni

44.1 Definizioni

Le pavimentazioni si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (dove, cioè, la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali di seguito descritti.

44.1.1 Pavimentazione su strato portante

La pavimentazione su strato portante avrà come elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con la funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni, qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con la funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);

- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante, con la funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi e ai vapori;
- strato di isolamento termico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico, con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (spesso questo strato ha anche funzione di strato di collegamento).

44.1.2 Pavimentazione su terreno

La pavimentazione su terreno avrà come elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo), con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- lo strato impermeabilizzante (o drenante);
- lo strato ripartitore;
- gli strati di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni, possono essere previsti altri strati complementari.

44.1.3 Realizzazione degli strati portanti

La realizzazione degli strati portanti sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. In caso contrario, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle fornite dalla direzione dei lavori.

Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, sulle strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, finalizzato a consentire eventuali movimenti differenziati tra le diverse parti della pavimentazione, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione di bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici, in modo da evitare azioni meccaniche localizzate o incompatibilità chimico-fisiche. Sarà, infine, curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate allo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici o di altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto, con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore, in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza, che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà, inoltre, che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti per pavimentazione. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o

accessori, la corretta esecuzione dei giunti e delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa e i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue. In generale, lo strato a protezione del sottofondo deve essere realizzato con guaine con giunti sovrapposti.

Per lo strato di isolamento termico, finalizzato a contenere lo scambio termico tra le superfici orizzontali, possono impiegarsi calcestruzzi additivati con inerti leggeri, come argilla espansa o polistirolo espanso. In alternativa, possono impiegarsi lastre in polistirene o poliuretano espansi, lastre in fibre minerali e granulari espansi, e tra tali elementi devono essere eventualmente interposto uno strato di irrigidimento.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e, comunque, la continuità dello strato con la corretta realizzazione di giunti/sovrapposizioni, la realizzazione attenta dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto *galleggiante* i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. sarà verificato il corretto posizionamento di questi elementi e i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc. con lo strato sottostante e con quello sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

44.1.3.1 *Materiali per pavimentazioni su terreno*

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto. Ove non sia specificato in dettaglio nel progetto, o a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni di seguito indicate.

Per lo strato costituito dal terreno, si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, limite plastico, indice di plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, e alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli le necessarie caratteristiche meccaniche, di deformabilità, ecc. In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme sulle costruzioni stradali CNR b.u. n. 92, 141 e 146, **UNI CNR 10006**.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante, si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. (indicate nella norma **UNI 8381** per le massicciate), alle norme CNR sulle costruzioni stradali, e alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco, in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo e limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili, si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc. In caso di dubbio o contestazione, si farà riferimento alla norma **UNI 8381** e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi, si farà riferimento alle norme CNR sulle costruzioni stradali e/o alle prescrizioni contenute – sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo e conglomerati bituminosi – nella norma **UNI 8381**. In generale, si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore. È ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile, e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, di scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione

si eseguiranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, comunque si curerà, in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.) e l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà, inoltre, l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale, e il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

44.2 Esecuzione delle pavimentazioni interne con collante

Le operazioni di posa in opera di pavimentazioni interne o esterne con strato collante si articolano nelle seguenti fasi:

- preparazione della superficie di appoggio: la superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura;
- preparazione del collante: le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori. L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione. Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti). Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori;
- stesa del collante e collocazione delle piastrelle: il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle. Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco;
- stuccatura dei giunti e pulizia: l'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti. Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

44.3 Soglie e davanzali

Tutti i davanzali e le soglie di finestre e porte-finestre saranno in marmo (o pietra naturale) tipo, colore, spessore non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore allo spessore del vano nel quale devono essere collocate. Le soglie interne ed esterne, per luci fino a 150 cm, dovranno essere costituite da un unico elemento.

Le soglie dovranno essere lucidate nella parte a vista e poste in opera con malta cementizia.

Le soglie esterne dovranno essere dotate di intagli per mazzette e listello per battuta serramento in alluminio o in PVC rigido.

La parte ammorsata delle soglie esterne non dovrà essere inferiore a 3 cm, mentre dovrà essere di almeno 2 cm per quella delle porte interne.

44.4 Zoccolino battiscopa

Gli zoccolini battiscopa, nella forma e nel materiale (legno, plastica, marmo, gres, ceramica, ecc.) dipendente dal tipo di pavimentazione, possono essere fissati alle pareti con:

- malta cementizia;
- colla utilizzata per l'esecuzione delle pavimentazioni;
- viti ad espansione.

Gli zoccolini dovranno avere le seguenti caratteristiche dimensionali:

- altezza come da specifiche indicate negli elaborati progettuali (8-10 cm per il marmo e 10-15 per gli elementi in plastica);
- spessore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali;
- finitura superiore come da specifiche indicate negli elaborati progettuali

La posa in opera degli zoccolini battiscopa in gres, ceramica, marmo con malta cementizia (o colla), deve essere completata con la stuccatura, la stilatura e la suggellatura dei giunti con cemento bianco specifico per fughe.

44.5 Rivestimento dei gradini

I gradini e i sottogradini delle scale dovranno essere rivestiti con lastre di marmo, di spessore non inferiore a 3 cm per le pedate e a 2 cm per i sottogradini.

Le pedate dovranno essere collocate con malta cementizia, accuratamente battuta in tutta la superficie per fare defluire la malta. Le lastre devono essere leggermente inclinate in avanti per evitare il ristagno dell'acqua, soprattutto se si tratta di gradini di scale esterne.

Le pareti delle rampe delle scale saranno rivestite con battiscopa alti quanto le alzate e spessi almeno 2 cm.

I pianerottoli saranno pavimentati con lastre di marmo dello spessore di 3 cm.

44.6 Soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi

Le soglie di delimitazione delle pavimentazioni dei balconi dovranno essere in marmo (o pietra naturale) di spessore di non inferiore a 3 cm e larghezza non inferiore a 20 cm. La posa in opera dovrà essere effettuata con malta cementizia o colla per pavimenti. Le fughe dovranno essere sigillate con specifico cemento bianco. La parte sporgente verso l'esterno della lastra di marmo dovrà essere dotata di gocciolatoio.

44.7 Esecuzione di pavimentazioni esterne in piastrelle segate regolari in quarzite

Le piastrelle regolari in quarzite di vario spessore (variabile da 1 a 4 cm) potranno essere impiegate per la pavimentazione di:

- marciapiedi, strade, piazze;
- sottoportici, giardini, patii, marciapiedi.

Le piastrelle, fino a spessori di 4 cm, non devono essere posate su sabbia, ma su sottofondo preferibilmente in calcestruzzo (massetto spesso almeno 3-4 cm), il quale dovrà essere ad una quota più bassa del livello di superficie di circa 6-10 cm, a seconda dello spessore delle piastrelle.

Infine, prima di iniziare una pavimentazione in piastrelle, si deve procedere ad un lavaggio delle stesse con getto d'acqua per eliminare eventuali residui terrosi e impurità di cava, e facilitare il processo di fissaggio della piastrella al letto di malta.

Per la posa in opera, si deve procedere come segue:

- tracciamento dei piani con appositi spaghi (livelle) (le pendenze da rispettare per lo smaltimento delle acque possono essere inferiori a quelle dei cubetti, ma in ogni caso non possono scendere sotto l'1%);
- preparazione di una malta con sabbia e cemento (250 kg di cemento per m³);
- stesa della malta sul sottofondo;
- posa delle piastrelle, che devono distare l'una dall'altra almeno 3-4 mm. La consistenza della malta deve essere abbastanza pastosa in modo che la stessa, sotto la pressione della piastrella battuta (con martelli, possibilmente gommati), possa rifluire dai bordi della piastrella che ha aderito completamente al suo letto di posa.

Un'altra soluzione, soprattutto per le pavimentazioni con fuga superiore ai 5 mm, è quella di posare le piastrelle su una malta normale (magari dopo aver cosperso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una boiaccia fluida e ricca di cemento, in modo che le giunture siano riempite oltre il limite, ma, ovviamente, senza che la boiaccia stessa vada a sporcare il pavimento. Dopo qualche tempo, e cioè quando la malta ha acquistato già una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna leggermente la fuga con riga o ferro. Questa operazione deve essere eseguita con molta accuratezza, essendo questo l'ultimo e spesso il più importante tocco estetico della pavimentazione. Eventuali sbavature dovranno essere immediatamente pulite con stracci, o meglio ancora con spugne inumidite;
- versando della biacca sull'intera pavimentazione con lo stesso procedimento utilizzato per i cubetti e distribuendola con l'aiuto delle spazzole, in modo da ottenere il riempimento regolare di tutte le fughe. La pulizia deve essere effettuata con segatura prima bagnata e poi asciutta. Il procedimento è particolarmente indicato per le fughe strette.

Nell'esecuzione di ampie superfici come, ad esempio, quelle delle piazze, devono essere previsti dei giunti di dilatazione, per evitare la parziale rottura delle piastrelle o l'allargamento delle fughe.

Le considerazioni su esposte sono applicabili anche alle pavimentazioni ad opera incerta.

44.8 Controlli del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà e verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Art. 45 - Opere di rifinitura varie

45.1 Verniciature e tinteggiature

45.1.1 Attrezzatura

Tutta l'attrezzatura che si prevede di usare per le operazioni di verniciatura o di tinteggiatura deve essere sottoposta all'approvazione della direzione dei lavori.

I pennelli e i rulli devono essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno e al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.

L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) deve essere corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego.

Tutta l'attrezzatura, infine, deve essere mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda, perciò, la pulizia più accurata per il successivo riutilizzo.

45.1.2 Campionature

L'appaltatore dovrà predisporre dei campioni dei supporti, possibilmente dello stesso materiale, sul quale saranno applicati i prodotti vernicianti o pitture con i trattamenti secondo i cicli previsti in più tonalità di tinte, per consentire alla direzione dei lavori di operare una scelta.

Secondo le disposizioni impartite, si dovrà completare un pannello, un tratto di muratura o un locale completo. La totalità del lavoro potrà procedere solo dopo l'approvazione della direzione dei lavori.

L'elemento scelto come campione servirà come riferimento al quale si dovrà uniformare l'intera opera da eseguire.

45.1.2.1 *Preparazione delle superfici*

Le operazioni di tinteggiatura o di verniciatura devono essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (asportazione di carta da parati, asportazione di tempere, carteggiatura, lavaggio sgrassante, lavatura, neutralizzazione, rasatura, raschiature, mascheratura, sabbiatura e/ scrostatura, spolveratura, spazzolatura, stuccature, levigature, ecc.), con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

45.1.2.2 *Stato delle superfici murarie e metalliche*

Le superfici murarie nuove devono essere prive di qualsiasi residuo di lavorazione precedente a quello del rivestimento protettivo o decorativo.

Le superfici metalliche nuove devono essere prive di calamina, ruggine, incrostazioni di malta, grassi, residui oleosi o untuosi e non essere trattati con pitture di fondo antiruggine o wash primer.

Le superfici dei manufatti lignei devono essere prive di tracce di residui untuosi o di pitture di fondo, nonché prive di fessurazioni e irregolarità trattate con mastici o stucchi non idonei.

45.1.2.3 *Preparazione dei prodotti*

La miscelazione e la posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti devono avvenire nei rapporti, nei modi e nei tempi indicati dalle schede tecniche rilasciate dal produttore onde evitare alterazioni del prodotto.

45.1.3 *Tinteggiatura di pareti*

La tinteggiatura deve essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc., in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione e nei modi indicati dal produttore.

45.1.3.1 *Tinteggiatura con pittura alla calce*

Le pareti da tinteggiare devono essere preventivamente trattate con una mano di latte di calce. La tinta a calce, prima dell'impiego, deve essere passata attraverso un setaccio molto fine, onde eliminare granulosità e corpi estranei. Per ottenere il fissaggio deve essere mescolata alla tinta, nelle proporzioni indicate dal fabbricante, colla a base di acetato di polivinile.

Successivamente deve essere applicata a pennello la prima mano di tinta, mentre la seconda mano deve essere data a mezzo di pompa.

Le tinteggiature a calce non devono essere applicate su pareti con finitura a gesso.

Le pareti tinteggiate non devono presentare, neppure in misura minima, il fenomeno di sfarinamento e spolverio.

45.1.3.2 *Tinteggiatura a colla e a gesso*

La tinteggiatura di pareti a colla e gesso comprende le seguenti fasi:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigamento con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco e ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

La tinteggiatura può essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

45.1.3.3 *Tinteggiatura a tempera*

La tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce o a gesso, richiede:

- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione;
- la preparazione accurata del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello;
- il ciclo di pittura costituito da strato di fondo e strato di finitura con pittura a tempera, dati a pennello o a rullo.

45.1.3.4 *Tinteggiatura con idropittura a base di cemento*

Questo tipo di tinteggiatura deve essere eseguito direttamente sull'intonaco o su calcestruzzo, previa accurata pulizia delle superfici.

La tinteggiatura deve essere eseguita a due mani.

L'applicazione non può essere eseguita su superfici già tinteggiate a calce se non previa rimozione di questa.

45.1.3.5 *Tinteggiatura a base di resine sintetiche*

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dal produttore.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione, si deve procedere all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore. L'applicazione può essere eseguita sia a pennello che a rullo.

Lo spessore minimo dello strato secco per ciascuna mano deve essere di 20 microns per gli interni e di 35 microns per gli esterni.

45.1.3.6 *Tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa.*

Applicazione a rullo di lana o pennello

La tinteggiatura con pittura acrilica monocomponente in dispersione acquosa deve rispettare le seguenti fasi:

- eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture;
- eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda. Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani;
- eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione sulle superfici fortemente sfarinanti;
- applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%;
- applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere di minimo 50 microns.

45.1.3.7 *Tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni*

La tinteggiatura con idropittura opaca coprente naturale per interni, altamente traspirante, adatta per tutte le superfici murali, vecchie e nuove, composta da albume, latte, carbonati di calcio e altre polveri naturali, deve essere effettuata mediante preparazione del supporto con spazzolatura e pulizia della superficie. Prima dell'applicazione, se l'intonaco è asciutto, è necessario inumidire la superficie con acqua. Infine, occorre applicare minimo due mani a pennello, diluendo con circa il 15-25% di acqua.

45.1.3.8 *Tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio*

La tinteggiatura con pittura a base di silicati di potassio e pigmenti selezionati, per esterni, a due strati in tinta unita chiara su intonaco civile esterno richiede:

- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli e difetti di vibrazione;
- la preparazione del supporto mediante spazzolatura con stuccatura di crepe e cavillature, per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare;
- l'imprimatura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua dato a pennello;
- il ciclo di pittura con pittura a base di silicati, costituito da strato di fondo dato a pennello e strato di finitura dato a rullo.

45.1.3.9 *Applicazione di idrorepellente protettivo su intonaco civile esterno*

L'applicazione di idrorepellente protettivo – ad uno strato dato a pennello – del tipo vernice siliconica in solvente o soluzione di strato di alluminio in solvente – data su intonaco civile esterno – su rivestimento in laterizio e simili, e su calcestruzzo a vista, per renderli inattaccabili agli agenti atmosferici e stabilizzarne sia il colore che la resistenza superficiale allo sbriciolamento, richiede:

- la preparazione del supporto con spazzolatura, per eliminare i corpi estranei e la polvere;
- il ciclo di pittura idrorepellente, costituito da uno o più strati dati a pennello.

45.1.4 Verniciatura

45.1.4.1 Generalità

L'applicazione dei prodotti vernicianti non deve essere effettuata su superfici umide. L'intervallo di tempo fra una mano e la successiva deve essere – salvo diverse prescrizioni – di 24 ore, la temperatura ambiente non deve superare i 40°C e la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5 e 50°C, con un massimo di 80% di umidità relativa. In generale, ogni strato di pittura deve essere applicato dopo l'essiccazione dello stato precedente, e comunque secondo le esigenze richieste dagli specifici prodotti vernicianti impiegati. La verniciatura, soprattutto per le parti visibili, non deve presentare colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Le modalità di applicazione possono essere a pennello e a spruzzo.

Nell'applicazione a pennello ciascuna mano deve essere applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie. La vernice deve essere tirata in maniera liscia e uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati o altri difetti, e in modo da risultare compatta e asciutta prima che venga applicata la seconda mano. Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal produttore per l'applicazione fra una mano e l'altra.

L'applicazione a spruzzo deve essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto, fino a coprire tutta la superficie. La vernice che deve essere impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti, perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici devono essere precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate. Deve, quindi, essere applicata almeno una mano di vernice protettiva, e un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e del colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto e alle successive fasi di preparazione, si deve attendere un adeguato periodo, fissato dalla direzione dei lavori, di stagionatura degli intonaci, trascorso il quale si può procedere all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali), o di una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e delle caratteristiche fissate.

45.1.4.2 Verniciatura a smalto (tradizionale)

Prima di applicare lo smalto, si deve procedere alla stuccatura, per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità e rientranti nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice, in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come, ad esempio, fra i battenti mobili e i telai fissi di serramenti.

- Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;

- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

45.1.4.3 Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto poliuretano

La verniciatura di opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio deve rispettare le seguenti fasi:

- accurata pulizia delle opere eseguita con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di primer senza alcuna diluizione;
- applicazione, a pennello o con spruzzo di air-less, di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

c. Serramenti in ferro zincato interni ed esterni (già forniti con una mano di Wash-primer) verniciati con smalto poliuretano

La verniciatura di serramenti in ferro zincato interni ed esterni deve rispettare le seguenti fasi:

- pulizia della superficie zincata eseguita con panno imbevuto di prodotto non solvente del Wash-primer;
- ritocchi a pennello con Wash-primer passivante della zincatura, dove questa risulti deteriorata;
- applicazione a pennello di una prima mano di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto poliuretano per uno spessore minimo di 30 microns.

d. Solai in lamiera grecata verniciati con smalto acrilico

La verniciatura di solai in lamiera grecata deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio della superficie zincata eseguito con panno imbevuto di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione ad air-less di una mano di Wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione ad air-less di una prima mano di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto acrilico a finitura satinata per uno spessore minimo di 40 microns.

e. Sola applicazione dell'antiruggine

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici da verniciare.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere e altri imbrattamenti, ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 microns.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente, in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

f. Opere esterne in ferro e profilati in genere annegati in getti di calcestruzzo (ferri Bauer o Alfen o similari, comprese tubazioni)

La verniciatura di opere esterne in ferro e profilati, in genere annegati in getti di calcestruzzo deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia, sostanze grasse, calcestruzzo;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio di piombo;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio di piombo a 48 ore di distanza, sempre a pennello;
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello, per uno spessore minimo di 30 microns.

g. Protezione con vernice intumescente delle strutture metalliche portanti in acciaio

Se richiesto, le strutture metalliche portanti in acciaio dovranno essere rivestite con vernice intumescente resistente al fuoco secondo le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici con sabbiature SA 2 1/2;
- applicazione di strato zincante inorganico dello spessore di 70-75 microns. L'applicazione deve essere effettuata in ambienti con umidità relativa non superiore all'80% e temperature comprese tra + 5 °C e + 40 °C;
- applicazione di vernice intumescente negli spessori necessari tali da garantire la classe di resistenza prescritta, in relazione al tipo di struttura da proteggere. Gli spessori da utilizzare

dovranno essere quelli dichiarati dal produttore nelle schede tecniche. In linea di massima, si dovranno avere i seguenti spessori di film secco per le seguenti classi:

- classe REI 30/45: 500 microns;
- classe REI 60: 750 microns;
- classe REI 120: 1000 microns.

– applicazione di una mano finale impermeabilizzante costituita da strato di pittura in emulsione acrilica pigmentata dello spessore di 30-40 microns, data a pennello, rullo o airless.

L'appaltatore deve fornire appropriata certificazione riguardante i materiali e le modalità di posa, relativamente alla capacità di resistenza al fuoco della protezione realizzata.

45.1.4.4 *Protezione*

Le opere verniciate devono essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione. La pitturazione deve essere eseguita sempre in ambiente protetto dagli agenti atmosferici che possono pregiudicare l'essiccamento della vernice, e nelle condizioni di umidità e di temperatura dell'ambiente indicate dal produttore della vernice o della pittura.

45.1.4.5 *Controllo*

Il direttore dei lavori potrà controllare lo spessore degli strati di vernice con apposita strumentazione magnetica. È ammessa una tolleranza di +/- 10%. Deve essere controllato anche che il consumo a metro quadro del prodotto corrisponda a quanto indicato dal produttore.

Per l'esecuzione delle prove si citano le seguenti norme UNI di riferimento:

UNI 8754 – *Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova;*

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

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

Un'altra norma di riferimento è data dall'ultima edizione del capitolato tecnico d'appalto per opere di pitturazione edile-industriale, edito dalla Associazione Nazionale Imprese di Verniciatura, Decorazione e Stuccatura (ANVIDES).

45.1.5 *Smaltimento rifiuti*

L'appaltatore ha l'obbligo di non scaricare in fognatura e di non disperdere nell'ambiente il prodotto e/o il contenitore.

In caso di spargimenti, occorre assorbire con sabbia. I rifiuti derivanti, classificabili come speciali, devono essere smaltiti in apposite discariche autorizzate rispettando le normative locali e nazionali in vigore, e ottenendo preventivamente l'autorizzazione degli enti preposti.

45.1.6 *Esecuzione di decorazioni*

Per l'esecuzione delle decorazioni, sia nelle pareti interne che nei prospetti esterni, la direzione dei lavori può fornire all'appaltatore, qualora non compresi tra i disegni di contratto o ad integrazione degli stessi, i necessari particolari costruttivi e modalità esecutive.

Le campionature devono essere sottoposte all'accettazione del direttore dei lavori.

45.2 *Rivestimenti per interni ed esterni*

45.2.1 *Definizioni*

Si definisce *sistema di rivestimento* il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda delle loro funzioni in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

45.2.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili), si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà, inoltre, la composizione della malta, onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento, si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante e il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta, si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc., in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (o ancoraggio), costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimiche e termiche con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili, si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili), a loro volta ancorati direttamente alla parte muraria e/o su tralici o simili. I sistemi di fissaggio devono, comunque, garantire un'adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e quello del rivestimento, per resistere alla corrosione e permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio e il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere un comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, alla pioggia, ecc. e assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua e così via. Durante la posa del rivestimento si devono verificare gli effetti estetici previsti, l'allineamento o, comunque, la corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.

In base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, si cureranno l'esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti, onde evitare incompatibilità termiche, chimiche o elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumori indotti da vento, pioggia, ecc. Verranno, inoltre, verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

45.2.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

I sistemi con prodotti flessibili devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto esecutivo, con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile.

45.2.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

I sistemi con prodotti fluidi devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali e artificiali:
 - impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti ai raggi UV, al dilavamento e agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche.
- su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera.
- su prodotti di legno e di acciaio:
 - si seguiranno le indicazioni del produttore e del direttore dei lavori.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto, e, in loro mancanza (o a loro integrazione), si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore e accettate dalla direzione dei lavori. Le informazioni saranno fornite secondo le norme **UNI 8758** o **UNI 8760** e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura e umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni precedentemente citate per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni sopra citate.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

45.2.5 Superfici e supporti

Le superfici murali idonee per la posa di tappezzerie possono essere:

- l'intonaco civile;
- la rasatura a gesso;
- il cemento lisciato.

45.2.6 Strato delle superfici e dei supporti murali

I supporti murali nuovi per l'applicazione delle tappezzerie devono possedere i seguenti requisiti:

- essere privi di residui delle precedenti lavorazioni e, soprattutto, di residui untuosi;
- possedere un grado di umidità relativa inferiore al 55%;
- avere un pH compreso tra 6 e 7.

I suddetti requisiti devono essere preventivamente controllati dal direttore dei lavori.

45.2.7 Preparazione del supporto

Il supporto deve essere preventivamente preparato dall'appaltatore prima dell'applicazione della tappezzeria.

La preparazione deve consistere nella pulizia da tutti gli elementi estranei che possano pregiudicare l'adesione delle tappezzerie. A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia e all'asportazione dei materiali esistenti, nonché al riempimento di fessure e piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc., avendo cura di eliminare, al termine, la polvere e i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio e il supporto durante la posa. In generale, le tecniche di preparazione (carteggiatura, spazzolatura, stuccatura, rasatura, ecc.) devono rispettare le precise indicazioni del produttore.

45.2.8 Tecnica di applicazione

La tecnica di applicazione deve rispettare le indicazioni contenute nelle schede tecniche fornite dal produttore e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

Durante l'applicazione, si deve curare la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e, comunque, la scarsa percepibilità dei giunti.

Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (ad esempio tessili), si deve provvedere ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile, allo scopo di ottenere la levigatezza e la continuità volute. Si deve applicare, infine, il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

45.2.9 Norme di riferimento

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

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

UNI EN 12956 – Rivestimenti murali in rotoli. Determinazione delle dimensioni, rettilineità, spugnabilità e lavabilità;

UNI EN 13085 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero;*
UNI EN 15102 – *Rivestimenti murali decorativi. Prodotti in rotoli e pannelli;*
UNI EN 233 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per carte da parati finite e per rivestimenti di vinile e di plastica;*
UNI EN 234 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente;*
UNI EN 235 – *Rivestimenti murali. Vocabolario e simboli;*
UNI EN 259-1 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Specifiche;*
UNI EN 259-2 – *Rivestimenti murali in rotoli. Rivestimenti murali per uso intenso. Determinazione della resistenza agli urti;*
UNI EN 266 – *Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.*

45.3 Verifiche del direttore dei lavori

Il direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, e con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti, e, inoltre, almeno per gli strati più significativi, accerterà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e, comunque, con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare, verificherà:

- per i rivestimenti rigidi, le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti, e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli), la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi o in pasta, il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto in precedenza, verificando la loro completezza, ecc., specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori, il direttore eseguirà prove (anche solo localizzate) con facili mezzi da cantiere, creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o, comunque, simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi, verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti. Per i rivestimenti in fogli, verificherà l'effetto finale e l'adesione al supporto. Per quelli fluidi, infine, accerterà la completezza, l'assenza di difetti locali e l'aderenza al supporto.

Art. 46 - Rilievi, tracciati e capisaldi

46.1 Rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

46.2 Tracciati

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

46.3 Capisaldi

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto esecutivo, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori.

La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate.

L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel

presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

46.4 Strumentazione

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a $5 \text{ mm} \pm 10 E - 6 \cdot D$ (con D espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

Art. 47 - Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

PARTE TERZA NORME DI MISURAZIONE

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2020.





00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Computi Metrici e Capitolati	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA		Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti elettrici	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA	
Progetto e Computo Impianti meccanici	 STUDIO DI INGEGNERIA PROGETTAZIONE E CONSULENZA VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI		

Intervento/Opera		Municipio	Valpolcevera	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Quartiere	Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.	
Oggetto della tavola		Scala	Data	
SCHEMA DI CONTRATTO		---	05/2021	
		Tavola N°		
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GENERALE
Codice MOGE	Codice CUP	Codice identificativo tavola		
20533	B39E20000790005			
				

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 DANTE ALIGHIERI - Piazza Rissotto 2 – MUNICIPIO V – VALPOLCEVERA – GENOVA**

CUP B39E20000790005 - MOGE N. 20533

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 appal-

to dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo stimato a base di gara di Euro

256.936,35, di cui Euro 5.391,81 per oneri della sicurezza, comprensivi degli oneri della si-

curezza COVID-19, ed Euro 1.275,63 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie: prevalente OG11 per

l'importo di Euro 173.903,69 (67,68%) e OG2 per l'importo di Euro 83.032,66 (32,32%);

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico

n. del

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione n., adotta-

ta 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 5.391,81 Euro per oneri della sicurezza, com-

prendivi degli oneri della sicurezza COVID-19, ed Euro 1.275,63 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 DANTE ALIGHIERI - Piazza Rissotto 2 – MUNICIPIO V –

VALPOLCEVERA – 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 5.391,81 per oneri della sicurezza, comprensivi degli oneri della sicurezza COVID-19, ed Euro 1.275,63 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 240 (duecentoquaranta) 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‰ (unpermille) 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 quan-

tificato 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 **Y6CIWO** 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 B39E20000790005 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 regola 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 scarica 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. Auto-transporto 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 fideiussoria 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 (un milione/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 presa 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 finalità previste 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	Esecutivo Architettonico	Redatto	Luca PATRONE	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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola ELENCO ELABORATI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R0 E-Gn	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	





							Rev	Data Emissione
		Formato	Scala	Titolo			Rev	Data Emissione
				SCUOLA ELEMENTARE/MATERNA ALIGHIERI - PIAZZA RISSOTTO 2 - MUNICIPIO V - BOLZANETO - GENOVA - ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO				
				PROGETTO ESECUTIVO				
DOCUMENTI								
Generali								
E-Gn	R0	.doc	A4	-	Elenco Elaborati	0	mag-21	
E-Gn	R1	.doc	A4	-	Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto	0	mag-21	
E-Gn	R2	.doc	A4	-	Quadro economico	0	mag-21	
E-Gn	R3	.doc	A4	-	Computo metrico estimativo	0	mag-21	
E-Gn	R4	.doc	A4	-	Elenco prezzi unitari	0	mag-21	
E-Gn	R5	.doc	A4	-	Analisi Prezzi	0	mag-21	
E-Gn	R6	.doc	A4	-	Quadro incidenza percentuale manodopera	0	mag-21	
Architettonici								
E-Ar	RT	.doc	A4	-	RELAZIONE TECNICA	0	mag-21	
Strutture								
E-St	R1	.doc	A4	-	Relazione illustrativa	0	mag-21	
E-St	R2	.doc	A4	-	Relazione di calcolo	0	mag-21	
E-St	R3	.doc	A4	-	Relazione sui materiali	0	mag-21	
E-St	R4	.doc	A4	-	Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni	0	mag-21	
E-St	R5	.doc	A4	-	Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria	0	mag-21	
E-St	R6	.doc	A4	-	Piano di manutenzione opere strutturali	0	mag-21	
Impianti Elettrici e meccanici								
E-Iem	R1	.doc	A4	-	Relazione generale impianti	0	mag-21	
E-Iem	R2	.doc	A4	-	Relazione specialistica impianti	0	mag-21	
E-Iem	R3	.doc	A4	-	Relazione di calcolo impianti e Valutazione Rischio Fulminazione	0	mag-21	
E-Iem	R4	.doc	A4	-	Piano di manutenzione	0	mag-21	
Sicurezza								
E-PSC	R1	.doc	A4	-	Piano di sicurezza e coordinamento	0	mag-21	
ELABORATI GRAFICI								
Architettonici								
E-Ar	T.01	.dwg	A1+1	1:100	Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA	0	mag-21	
E-Ar	T.02	.dwg	A1	1:100	Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0	mag-21	
E-Ar	T.03	.dwg	A1	1:100	Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD	0	mag-21	
E-Ar	T.04	.dwg	A1+1	1:100	Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA	0	mag-21	
E-Ar	T.05	.dwg	A1+1	1:100	Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0	mag-21	
E-Ar	T.06	.dwg	A1	1:100	Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD	0	mag-21	
E-Ar	T.07	.dwg	A1	1:20/1:25	Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO TRA LE PALESTRE AL PIANO SEMINTERRATO	0	mag-21	
E-Ar	T.08	.dwg	A1+1	1:5/1:25	Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO	0	mag-21	
E-Ar	T.09	.dwg	A1+1	1:50	ABACO SERRAMENTI	0	mag-21	
E-Ar	T.10	.dwg	A1+1	1:100	Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA	0	mag-21	
E-Ar	T.11	.dwg	A1	1:100	Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0	mag-21	
E-Ar	T.12	.dwg	A1	1:100	Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD	0	mag-21	
Strutture								
E-St	T01	.dwg	A1	1:20/1:100	Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)	0	mag-21	
E-St	T02	.dwg	A1+1	1:20/1:50	Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (intervento2); foro di aerazione P(-1) (intervento 3); nuova aerazione in copertura (intervento 4)	0	mag-21	
Impianti Elettrici e Speciali								
E-Ie	T.01	.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano seminterrato	0	mag-21	
E-Ie	T.02	.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano terra	0	mag-21	
E-Ie	T.03	.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano primo	0	mag-21	
E-Ie	T.04	.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano secondo	0	mag-21	
E-Ie	T.05	.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano terzo	0	mag-21	
E-Ie	T.06	.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano seminterrato	0	mag-21	
E-Ie	T.07	.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano terra	0	mag-21	
E-Ie	T.08	.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano primo	0	mag-21	
E-Ie	T.09	.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano secondo	0	mag-21	
E-Ie	T.10	.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano terzo	0	mag-21	
E-Ie	T.11	.dwg	A4	-	Schemi unifilari quadri elettrici	0	mag-21	
E-Ie	T.12	.dwg	A4	-	Book Particolari costruttivi impianti elettrici e speciali	0	mag-21	
Impianti Meccanici								
E-Im	T.01	.dwg	A0	1:50	Layout piani seminterrato, terra, primo, secondo e terzo	0	mag-21	
E-Im	T.02	.dwg	A4	-	Book Particolari costruttivi impianti meccanici	0	mag-21	

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Redatto	Luca PATRONE	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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola RELAZIONE GENERALE IMPIANTI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
		Tavola N° R1 E-Iem	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. DOCUMENTAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
4. STATO DI FATTO E PROGETTO	5
4.1. Quadro esigenze.....	5
4.2. Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree	6
4.3. Interventi e lavorazioni	6
5. INDAGINI CONOSCITIVE PRELIMINARI	7
5.1. Vincoli ed accertamenti.....	7
5.2. Indagini preliminari sull'esistente.....	7
6. GESTIONE MATERIE.....	8
7. CANTIERIZZAZIONE.....	8

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico sito in Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA.

Il DLGS 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei contratti pubblici, e il DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione e successive modifiche e integrazioni, ne definiscono criteri e contenuti.

La relazione affronta innanzitutto le dinamiche crono-progettuali che hanno portato alla redazione del presente progetto attraverso la ricezione delle esigenze e delle necessità funzionali della stazione appaltante e dell'utenza scolastica coinvolta. Il testo descrive inoltre tutti gli aspetti indispensabili per una approfondita conoscenza del fabbricato oggetto di appalto.

2. DOCUMENTAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di conferenza di servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste.

Il progetto esecutivo impiantistico in oggetto è composto dai documenti riportati in forma tabella di pagina seguente

SCUOLA DANTE ALIGHIERI PIAZZA RISSOTTO 2 - GENOVA

			Formato	Scala	Titolo	Rev	Data Emissione
					SCUOLA ELEMENTARE/MATERNA ALIGHIERI - PIAZZA RISSOTTO 2 - MUNICIPIO V - BOLZANETO - GENOVA - ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO PROGETTO ESECUTIVO		
DOCUMENTI							
Generali							
E-Gn	R0		.doc	A4	-	Elenco Elaborati	0 mag-21
E-Gn	R1		.doc	A4	-	Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto	0 mag-21
E-Gn	R2		.doc	A4	-	Quadro economico	0 mag-21
E-Gn	R3		.doc	A4	-	Computo metrico estimativo	0 mag-21
E-Gn	R4		.doc	A4	-	Elenco prezzi unitari	0 mag-21
E-Gn	R5		.doc	A4	-	Analisi Prezzi	0 mag-21
E-Gn	R6		.doc	A4	-	Quadro incidenza percentuale manodopera	0 mag-21
Architettonici							
E-Ar	RT		.doc	A4	-	RELAZIONE TECNICA	0 mag-21
Strutture							
E-St	R1		.doc	A4	-	Relazione illustrativa	0 mag-21
E-St	R2		.doc	A4	-	Relazione di calcolo	0 mag-21
E-St	R3		.doc	A4	-	Relazione sui materiali	0 mag-21
E-St	R4		.doc	A4	-	Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni	0 mag-21
E-St	R5		.doc	A4	-	Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria	0 mag-21
E-St	R6		.doc	A4	-	Piano di manutenzione opere strutturali	0 mag-21
Impianti Elettrici e meccanici							
E-lem	R1		.doc	A4	-	Relazione generale	0 mag-21
E-lem	R2		.doc	A4	-	Relazione specialistica	0 mag-21
E-lem	R3		.doc	A4	-	Relazione di calcolo impianti Valutazione Rischio Fulminazione	0 mag-21
E-lem	R4		.doc	A4	-	Piano di manutenzione	0 mag-21
Sicurezza							
E-PSC	R1		.doc	A4	-	Piano di sicurezza e coordinamento	0 mag-21
ELABORATI GRAFICI							
Architettonici							
E-Ar	T.01		.dwg	A1+1	1:100	Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA	0 mag-21
E-Ar	T.02		.dwg	A1	1:100	Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0 mag-21
E-Ar	T.03		.dwg	A1	1:100	Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' - PROSPETTO SUD	0 mag-21
E-Ar	T.04		.dwg	A1+1	1:100	Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA	0 mag-21
E-Ar	T.05		.dwg	A1+1	1:100	Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0 mag-21
E-Ar	T.06		.dwg	A1	1:100	Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' - PROSPETTO SUD	0 mag-21
E-Ar	T.07		.dwg	A1	1:20/1:25	Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO TRA LE PALESTRE AL PIANO SEMINTERRATO	0 mag-21
E-Ar	T.08		.dwg	A1+1	1:5/1:25	Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO	0 mag-21
E-Ar	T.09		.dwg	A1+1	1:50	ABACO SERRAMENTI	0 mag-21
E-Ar	T.10		.dwg	A1+1	1:100	Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA	0 mag-21
E-Ar	T.11		.dwg	A1	1:100	Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°	0 mag-21
E-Ar	T.12		.dwg	A1	1:100	Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' - PROSPETTO SUD	0 mag-21
Strutture							
E-St	T01		.dwg	A1	1:20/1:100	Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)	0 mag-21
E-St	T02		.dwg	A1+1	1:20/1:50	Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (intervento2); foro di aerazione P(-1) (intervento 3); nuova aerazione in copertura (intervento 4)	0 mag-21
Impianti Elettrici e Speciali							
E-le	T.01		.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano seminterrato	0 mag-21
E-le	T.02		.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano terra	0 mag-21
E-le	T.03		.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano primo	0 mag-21
E-le	T.04		.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano secondo	0 mag-21
E-le	T.05		.dwg	A0	1:50	Layout Distribuzione principale piano terzo	0 mag-21
E-le	T.06		.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano seminterrato	0 mag-21
E-le	T.07		.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano terra	0 mag-21
E-le	T.08		.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano primo	0 mag-21
E-le	T.09		.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano secondo	0 mag-21
E-le	T.10		.dwg	A0	1:50	Layout Punti utenza piano terzo	0 mag-21
E-le	T.11		.dwg	A4	-	Schemi unifilari quadri elettrici	0 mag-21
E-le	T.12		.dwg	A4	-	Book Particolari costruttivi impianti elettrici e speciali	0 mag-21
Impianti Meccanici							
E-Im	T.01		.dwg	A0	1:50	Layout piani seminterrato, terra, primo, secondo e terzo	0 mag-21
E-Im	T.02		.dwg	A4	-	Book Particolari costruttivi impianti meccanici	0 mag-21

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento applicata nella progettazione è la seguente:

D.M. 30 novembre 1983	Termini, definizioni, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
D.M. 26 agosto 1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 16 maggio 2016	Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 10 marzo 1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.M. 10.3.2005	Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
D.M. 15.3.2005	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M. 9.3.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.lgs. 09/04/2008, n. 81	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
D.P.R.01/08/2011, n. 151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
UNI 9795:2013	<i>Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio</i>
UNI ISO 7240-19	<i>Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza</i>
UNI EN 1838:2013	<i>Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza</i>
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza</i>
CEI 64-8 – parte 7	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari</i>
UNI EN 12101	<i>Sistemi di controllo di fumo e calore</i>
D.M. 20.12.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
D.M. 7 agosto 2017	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del Dlgs 08/03/2006

Tale elenco di leggi e norme è riportato a titolo esplicativo ma non esaustivo. Qualora le sopra citate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Oltre alle disposizioni nazionali verranno considerate anche tutte le disposizioni provinciali e locali applicabili.

4. STATO DI FATTO E PROGETTO

L'edificio oggetto d'intervento è situato in Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA è un edificio di proprietà pubblica ad uso scolastico, allo scopo utilizzata.

L'edificio si compone di quattro livelli, di cui uno seminterrato ad accesso diretto dalla strada, sui quali vengono distribuite le aule, gli spazi didattici e gli spazi amministrativi relativi. Lo sviluppo dei locali avviene mediante un connettivo centrale collegato da due corpi scale contrapposti dell'edificio, secondo quanto deducibile dagli elaborati grafici.

Gli impianti elettrici e meccanici a servizio dell'immobile sono in condizione di obsolescenza anche se oggetto di regolare manutenzione da parte di una struttura incaricata dal Comune. In particolare sono stati eseguiti lavori di manutenzione degli impianti elettrici per i piani terra e primo per i quali si riscontra una condizione conforme alla regola dell'arte. Per i piani seminterrato, secondo e terzo gli impianti elettrici hanno invece la necessità di una revisione completa per garantire un adeguamento antincendio oggetto della progettazione.

In particolare si individua la fornitura elettrica dedicata al livello seminterrato che alimenta il quadro elettrico generale divisionale dell'immobile dal quale sono derivate le alimentazioni per i quadri di settore ai piani.

La centrale termica della scuola è gestita dalla C.A. attraverso un "Contratto Calore" da un soggetto esterno "terzo responsabile". Tale attività, definibile a rischio specifico, è stata adeguata anche per gli aspetti di sicurezza antincendio.

4.1. Quadro esigenze

L'obiettivo principale è quello di realizzare le opere necessarie al conseguimento della certificazione antincendio, come previsto dall'articolo 4 del D.P.R. 151/2011, attraverso una serie di accorgimenti edili ed integrazioni impiantistiche per il raggiungimento dell'obiettivo di adeguamento.

L'edificio scolastico è in possesso di uno specifico progetto di prevenzione incendi che ha interessato la rilettura dei singoli progetti di prevenzione incendi redatti in precedenza per due plessi separati quali la scuola in oggetto e l'adiacente scuola media Gaslini, e la raffigurazione complessiva in un unico progetto di prevenzione incendi (pratica VVF 101004 approvata il 15.03.2007 prot. n° 8131/07) garante dell'autonomia autorizzativa e gestionale della sicurezza delle due singole strutture previo mantenimento delle separazioni tra le due scuole nelle aperture dei nuovi varchi di collegamento.

Successivamente alla suddetta progettazione specialistica, furono redatte a cura della C.A. le specifiche progettazioni per poter appaltare le misure più urgenti ed essenziali come:

- la installazione della rete idrica antincendio;
- l'adeguamento al piano seminterrato della zona dei refettori;
- la sistemazione in sicurezza al piano terra dell'atrio di accesso principale;

- nuova sistemazione al piano terra dei refettori delle due scuole.

Tali misure essenziali sono state realizzate dalla C.A. attraverso il “Programma straordinario di adeguamento e messa a norma degli edifici scolastici avviato con la Delibera G. C. n. 644 del 15.7.2004”.

La capacità di gestire il processo progettuale nella sua interezza unendo necessità, normativa e buona pratica è la chiave per effettuare le migliori scelte progettuali dal punto di vista tecnologico e manutentivo.

I punti sopra citati sono stati il veicolo con il quale sono state guidate le scelte tecniche attuate poi in fase progettuale attraverso un approccio multidisciplinare.

4.2. Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree

Tutte le aree ed i locali interessati dal progetto preliminare sono di proprietà del Comune di Genova, come rilevabile dagli estratti catastali. Gli ambienti dei locali interessati dall'intervento sono attualmente utilizzati in base alle funzioni in essi presenti: risulta pertanto necessario individuare soluzioni organizzative per le attività presenti per poter svolgere i lavori, se questi verranno svolti durante il periodo scolastico.

4.3. Interventi e lavorazioni

La soluzione progettuale prescelta comporta una serie di lavorazioni che verranno più approfonditamente esplicitate nelle relazioni tecnico specialistiche di competenza e che a titolo riassuntivo elenchiamo di seguito:

- Realizzazione di opere edili e strutturali per le quali si rimanda alle relative relazioni specialistiche
- Realizzazione di opere di adeguamento degli impianti di estinzione incendi con la ricollocazione degli idranti e l'adeguamento di quelli esistenti oltre alla posa di adeguata segnaletica;
- Realizzazione di opere per l'integrazione di sistemi di sicurezza consistenti in impianto di rilevazione incendi ad attivazione prevalente manuale (solo in aree specifiche è previsto l'impiego di sistemi automatici) ed un impianto di diffusione sonora per la gestione delle emergenze (EVAC).
- Installazione di dispositivo di sgancio alimentazione elettrica generale in corrispondenza dell'ingresso;
- Realizzazione di impianto di illuminazione di emergenza a tutti i piani, scale, vie di fuga e zone immediatamente esterne.
- Sostituzione del quadro elettrico generale e dei quadri dei piani seminterrato, secondo e terzo, compresa la realizzazione di nuove linee di alimentazione separate dal quadro generale ai quadri di tutti i piani.

- Realizzazione di nuove dorsali di forza motrice nei corridoi dei piani seminterrato, secondo, terzo, con la riconnessione a tutte le derivazioni a servizio dei locali esistenti, nonché alle utenze dei corridoi stessi
- Realizzazione di impianto di chiamata di emergenza per i locali wc disabili.

5. INDAGINI CONOSCITIVE PRELIMINARI

Durante la stesura del progetto definitivo sono stati eseguiti sopralluoghi finalizzati a validare le scelte tecniche del progetto di fattibilità ricevuto. In fase di stesura del progetto esecutivo è stato necessario rieseguire tali sopralluoghi per verificare gli aspetti esecutivi, definire in dettaglio la tipologia di intervento da attuare e la cronologia degli stessi in fase esecutiva.

5.1. Vincoli ed accertamenti

L'area d'intervento non è inclusa all'interno di parchi o riserve naturali o ambientali, e non risultano presenti aree di interesse archeologico tutelate ai sensi del D. Lgs. 42/2004. L'area non è interessata da vincolo paesaggistico di cui al D. Lgs. 42/2004, né, osservandone l'ubicazione, in fasce di rispetto di pozzi per il prelievo di acqua destinata al consumo umano esistenti sul territorio. L'edificio oggetto di intervento non risulta essere vincolato come bene storico-culturale di cui al D. Lgs. 42/2004.

Possiamo concludere che l'area e l'edificio oggetto del presente progetto non siano sottoposti a vincoli di natura ambientale, urbanistica, paesaggistica e infrastrutturale.

5.2. Indagini preliminari sull'esistente

Indagini visive e geometriche

Sono stati eseguiti nei mesi precedenti alla consegna del Progetto Definitivo una serie di sopralluoghi che hanno definito nel tempo le lavorazioni necessarie alla definizione del presente Progetto. In generale, gli impianti a servizio dell'edificio risultano in uno stato di obsolescenza a partire dal quadro elettrico generale sino alle distribuzioni ai piani.

Solo per il piano terra e primo, per i quali sono stati recentemente eseguite opere di manutenzione con revisione degli impianti ed installazione di nuovi quadri elettrici, gli impianti elettrici sono in buono stato di conservazione e pertanto non saranno oggetto di intervento a meno di integrazioni per i sistemi di sicurezza previsti.

Durante tale attività sono stati visionati gli impianti elettrici esistenti per inquadrare eventuali carenze alla regola dell'arte, per identificare le necessarie opere di riordino da inserire nel progetto esecutivo. Non sono state eseguite prove strumentali o verifiche di dettaglio in quanto già attuate dal manutentore incaricato. Si rimanda invece alle tavole di progetto per quanto concerne la geometria rilevata e verificata dello stato dei luoghi.

Indagini documentali

Sono state acquisite informazioni dalla stazione appaltante che ha messo a disposizione la documentazione delle verifiche manutentive degli apparati impiantistici della scuola. Tutte le informazioni ottenute dalla ricerca documentale sono state utilizzate, se reputate utili, nella stesura delle relazioni tecnico specialistiche e nelle scelte progettuali effettuate, nonché negli elaborati di progetto.

Non si esclude che nelle successive fasi propedeutiche alla costruzione possano essere svolte ulteriori indagini conoscitive sulle opere esistenti per l'accertamento puntuale dei requisiti prestazionali, materiali e formali di tutte le categorie tecnologiche interessate dall'evoluzione del progetto.

6. GESTIONE MATERIE

Per la gestione delle materie in cantiere si specifica che per il materiale di smaltimento derivante dalle demolizioni o dalla risulta delle lavorazioni si utilizzeranno le discariche autorizzate presenti in zona.

Sarà cura dell'appaltatore all'occorrenza produrre idonea documentazione a comprova dello smaltimento.

7. CANTIERIZZAZIONE

Le lavorazioni previste interessano tutti i piani dell'immobile. Tra le più impattanti si evidenziano, seppur limitate, le opere di adeguamento edile ed accessorie all'esecuzione degli impianti.

Nonostante le principali lavorazioni avverranno nella fase estiva di chiusura della scuola, potrebbero verificarsi esigenze di completamento di alcune porzioni che comporteranno un ridotto impatto sullo svolgimento dell'attività scolastica.





Si rimanda in tal senso ad eventuale valutazione del CSE in merito durante l'esecuzione delle opere, qualora si renda necessario.

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Redatto	Luca PATRONE	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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data
		---	05/2021
Livello Progettazione		ESECUTIVO	
		GENERALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	
		Tavola N° R2 E-Iem	

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. INQUADRAMENTO E LIMITI DELL'INTERVENTO.....	4
4. IMPIANTI MECCANICI	5
4.1. IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI.....	5
5. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	6
5.1. IMPIANTI DI FORZA MOTRICE.....	6
5.2. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	6
5.4. DIFFUSIONE SONORA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE (EVAC).....	7
5.5. IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI	8
5.6. PERCORSI CAVI.....	9
5.7. ADEGUAMENTO IMPIANTI ESISTENTI PER OPERE EDILI	10
5.8. SMANTELLAMENTO IMPIANTI ESISTENTI.....	10

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico sito in Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA.

Nello specifico la relazione descrive in questa fase definitiva le opere necessarie al conseguimento della certificazione antincendio, come previsto dall'articolo 4 del D.P.R. 151/2011.

L'edificio scolastico è in possesso di uno specifico progetto di prevenzione incendi che ha interessato la rilettura dei singoli progetti di prevenzione incendi redatti in precedenza per due plessi separati quali la scuola in oggetto e l'adiacente scuola media Gaslini, e la raffigurazione complessiva in un unico progetto di prevenzione incendi (pratica VVF 101004 approvata il 15.03.2007 prot. n° 8131/07) garante dell'autonomia autorizzativa e gestionale della sicurezza delle due singole strutture previo mantenimento delle separazioni tra le due scuole nelle aperture dei nuovi varchi di collegamento.

Successivamente alla suddetta progettazione specialistica, furono redatte a cura della C.A. le specifiche progettazioni per poter appaltare le misure più urgenti ed essenziali come:

- l'installazione della rete idrica antincendio;
- l'adeguamento al piano seminterrato della zona dei refettori;
- la sistemazione in sicurezza al piano terra dell'atrio di accesso principale;
- nuova sistemazione al piano terra dei refettori delle due scuole.

Tali misure essenziali sono state realizzate dalla C.A. attraverso il "Programma straordinario di adeguamento e messa a norma degli edifici scolastici avviato con la Delibera G. C. n. 644 del 15.7.2004".

La centrale termica della scuola è gestita dalla C.A. attraverso un "Contratto Calore" da un soggetto esterno "terzo responsabile". Tale attività, definibile a rischio specifico, è stata adeguata anche per gli aspetti di sicurezza antincendio

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento che verrà applicata nella progettazione è la seguente:

D.M. 30 novembre 1983	Termini, definizioni, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
D.M. 26 agosto 1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 16 maggio 2016	Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 10 marzo 1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.M. 10.3.2005	Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
D.M. 15.3.2005	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M. 9.3.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.lgs. 09/04/2008, n. 81	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
D.P.R.01/08/2011, n. 151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
UNI 9795:2013	<i>Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio</i>
UNI ISO 7240-19	<i>Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza</i>
UNI EN 1838:2013	<i>Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza</i>
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza</i>
CEI 64-8 – parte 7	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari</i>
UNI EN 12101	<i>Sistemi di controllo di fumo e calore</i>
D.M. 20.12.2012	Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
D.M. 7 agosto 2017	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del Dlgs 08/03/2006

Tale elenco di leggi e norme è riportato a titolo esplicativo ma non esaustivo. Qualora le sopra citate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Oltre alle disposizioni nazionali verranno considerate anche tutte le disposizioni provinciali e locali applicabili.

3. INQUADRAMENTO E LIMITI DELL'INTERVENTO

L'area di intervento prevista dal progetto è l'intero edificio scolastico, sono quindi compresi gli spazi esterni limitrofi e i locali con diverse destinazioni d'uso dallo scolastico al piano seminterrato.

In particolare saranno realizzate le seguenti opere:

Impianti meccanici

- Installazione di nuovo attacco autopompa sulla rete idranti in posizione accessibile ai mezzi dei VVF
- Spostamento degli idranti esistenti all'esterno del vano scala protetto
- Implementazione della segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio, laddove carente
- Installazione di nuovi estintori ove mancanti

Impianti elettrici e speciali

- Realizzazione dell'impianto di rilevazione fumi ad attivazione manuale per l'intero edificio con integrazione di rilevazione automatica (sensori puntuali di tipo ottico/termo-velocimetrico a seconda delle destinazioni d'uso) a servizio locali a rischio specifico.
- Installazione di elettromagneti collegati all'impianto di allarme, per la ritenuta porte tagliafuoco poste nei passaggi più utilizzati dall'utenza.
- Realizzazione di impianto di diffusione sonora per la gestione delle emergenze connesso all'impianto di rilevazione fumi.
- Installazione di pulsanti di sgancio per il quadro elettrico generale.
- Realizzazione di impianto di illuminazione di emergenza a tutti i piani, scale, vie di fuga e zone immediatamente esterne.
- Sostituzione del quadro elettrico generale e dei quadri dei piani secondo e terzo, compresa la realizzazione di nuove linee di alimentazione separate dal quadro generale ai quadri di tutti i piani.
- Realizzazione di nuove dorsali di forza motrice nei corridoi dei piani seminterrato, secondo, terzo, con la riconnessione a tutte le derivazioni a servizio dei locali esistenti, nonché alle utenze dei corridoi stessi
- Realizzazione di impianto di chiamata di emergenza per i locali wc disabili.
- Alimentazione e cablaggio dei sistemi di evacuazione fumi installati ex novo ad attivazione a pulsante, con collegamento al sistema di allarme.

4. IMPIANTI MECCANICI

4.1. IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI

L'edificio è dotato di impianto idranti posizionati nelle due scale, di cui una protetta.

L'attuale posizione degli idranti all'interno della scala protetta non è idonea alla funzione.

Inoltre l'impianto non è dotato di attacco di mandata per autopompa.

Le opere sull'impianto ad idranti prevedono quindi

- lo spostamento delle cassette idranti esistenti nel vano scala protetta al di fuori degli stessi, in posizione limitrofa alla porta di piano. Dalla colonna montante attuale verranno prolungati gli stacchi tubazioni con diametro adeguato. Le tubazioni a vista saranno verniciate di rosso;
- L'installazione di un nuovo attacco autopompa in piazza, collegato in linea all'adduzione acqua antincendio, opportunamente protetto da bauletto chiuso con sportello in acciaio, tale da garantire la protezione anche dagli atti vandalici.

Le nuove installazioni saranno dotate di opportuna ed evidente segnalazione.

Al termine dell'opera l'impresa si farà carico del collaudo statico e dinamico dell'intera rete idranti così modificata.

Sono comprese le opere di assistenza muraria di demolizione e ripristino al finito necessarie per la modifica ed integrazione impianti.

5. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Gli impianti elettrici fanno capo alla fornitura esistente al piano seminterrato in adiacenza all'attuale posizione del quadro elettrico generale.

L'intervento prevede la realizzazione di opere di adeguamento degli impianti esistenti al fine di eseguire un riordino degli stessi, la realizzazione di nuovi impianti di sicurezza e la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione di sicurezza in tutte le aree dell'edificio.

Si riporta di seguito un dettaglio delle opere da eseguire.

5.1. IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

E' prevista la realizzazione di un nuovo quadro generale di smistamento a valle del contatore, presente nel vano scale del piano fondi, predisposto per lo sgancio attraverso due distinti pulsanti di emergenza.

il nuovo quadro rialimenterà tutte le utenze presenti nell'edificio, e sarà dotato di un interruttore dedicato per ogni quadro di piano.

Saranno quindi installate nuove dorsali di alimentazione separate per ogni singolo quadro di piano a partire dal quadro generale.

Saranno inoltre sostituiti i quadri elettrici principali a servizio dei piani, secondo e terzo. Le utenze relative al piano seminterrato saranno invece inglobate nel nuovo QEG essendo questo allo stesso piano e facilmente accessibile.

Anche le dorsali principali di forza motrice dei piani seminterrato, secondo e terzo saranno interamente sostituiti. Le dorsali percorreranno i corridoi per l'alimentazione di tutte le derivazioni ai locali e dei punti utenza nei corridoi stessi.

All'interno dei servizi igienici disabili dovrà essere realizzato un impianto di chiamata emergenza WC disabili composto da una lampada spia per frutti modulari, una suoneria frutto modulare (poste all'esterno del servizio igienico), un pulsante a tirante, un pulsante tacitazione allarme (posti all'interno del servizio igienico) e un relè bistabile elettronico.

Dovrà essere revisionato e opportunamente riparato l'impianto citofonico garantendo l'apertura automatica del portone dell'ingresso principale al piano terra (installando una serratura elettrificata).

Le opere prevedono la verifica ed eventuale revisione dei sistemi di distribuzione che non si andranno a sostituire, alimentati dal nuovo impianto di forza motrice.

5.2. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'impianto di illuminazione di emergenza, sarà oggetto di rifacimento generale su tutti i piani (piano fondi, terra, primo, secondo e terzo).

Tutta la distribuzione, previ accordi con i progettisti architettonici e con la Soprintendenza, sarà a parete in canale PVC o tubo.

5.3. PULSANTE DI SGANCIO

Il progetto prevede l'installazione di due pulsanti di sgancio generale che tolgano tensione all'intero edificio in caso di emergenza, connessi all'interruttore generale di edificio interni al quadro al quadro elettrico generale.

I pulsanti di sgancio del quadro saranno posizionati all'esterno: uno in corrispondenza dell'ingresso principale della scuola, e uno dall'ingresso della centrale termica.

Saranno collegati alla bobina di sgancio a lancio di corrente connessa meccanicamente ai cinematismi dell'interruttore del QE.GEN.

Dovrà essere apposta in corrispondenza del pulsante stesso, adeguata cartellonistica.

Il collegamento elettrico dovrà essere realizzato mediante uso di cavi elettrici in rame resistenti al fuoco tipo: F16OM16 0,6/1kV, sezione 2x1,5mmq a bassissima emissione di fumi e gas tossici con percorso a parete esterno all'edificio fino al quadro elettrico posto nel locale dedicato al piano seminterrato.

5.4. DIFFUSIONE SONORA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE (EVAC)

Nell'edificio non è presente alcun impianto di diffusione sonora per la gestione delle emergenze. In tale fase di progettazione è prevista la realizzazione di un impianto nuovo a copertura dell'intero edificio facente capo ad una Centrale EVAC che verrà collocata al piano terra (locale A.T.A. – segreteria).

Da tale centrale saranno distribuite le linee secondo lo schema funzionale degli elaborati grafici sino ai piani di competenza con risalite verticali attraverso vie cavi esistenti.

Tutti i conduttori saranno di tipo resistente al fuoco e LSZOH in accordo con la recente emanazione del CPR 305 per i materiali da costruzione.

Il principio adottato nel dimensionamento dell'impianto prevede la posa di apparati nelle sole aree distributive (corridoi e atrio). In generale sono prevalenti diffusori a vista e non ad incasso.

I conduttori saranno posati nelle vie cavi esistenti sino ai punti terminali, dove necessario sarà integrata la distribuzione secondaria per garantire la protezione dei conduttori. Tutti i dispositivi dovranno essere conformi alla UNI EN 54.

L'impianto sarà caratterizzato dai seguenti elementi minimi:

- Centrale Rack costituita da armadi 32U delle dimensioni 600x600;
- Consolle microfonica per la gestione impianto da parte del presidio ospedaliero;

- Diffusori a proiettore monodirezionale posti nei corridoi, in palestra e nell'atrio di potenza adeguata come da risultati di calcolo
- Microfono VVF per gestione emergenza tipo autoalimentato in cassetta rossa.

Le apparecchiature di cui sopra dovranno essere posate secondo i layout riportati sugli elaborati grafici nelle modalità e consistenza riportata in tavola. Le caratteristiche delle apparecchiature possono essere dedotte dal capitolato prestazionale facente parte dei documenti di progetto.

5.5. IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI

Il nuovo impianto di allarme incendi sarà di tipo ad attivazione manuale integrato con rilevazione automatica per alcuni locali, con indirizzamento dei sensori e di ogni singolo componente.

Lungo tutte le vie di fuga saranno installati pulsanti di allarme incendio e pannelli ottico acustici, mentre i locali deposito e quadro elettrico generale saranno sorvegliati costantemente da sensori di fumo.

Al sistema saranno collegati i magneti di ritenuta porte tagliafuoco della scala protetta e dell'accesso al piano interrato mediante l'utilizzo di appositi moduli di interfaccia connessi al loop della rilevazione fumi.

I segnali di allarme verranno elaborati e riportati sulla centrale di rilevazione incendi.

L'impianto di rilevazione incendio verrà realizzato in conformità con la UNI 9795 e sarà di tipo analogico indirizzato, pertanto i vari componenti saranno collegati ad un'unica centrale a microprocessore mediante linee ad anello chiuso (loop) posizionata nel locale A.T.A. (segreteria) al piano terra.

I componenti principali dell'impianto di rivelazione fumi sono:

- Centrale di rilevazione fumi analogica a loop
- Comunicatore telefonico
- Rivelatori ottici di fumo
- Pulsanti manuali di allarme incendio indirizzati
- Moduli attuatori ed acquisitori di segnale
- Pannelli ottico acustici indirizzati
- Alimentatori supplementari completi di batterie
- Magnetismi di ritenuta delle porte
- Cavi loop twistati e schermati resistenti al fuoco min. 30 minuti sez. 1,5 mmq

Il locale segreteria risulta sotto controllo da parte del personale addetto non in modo permanente secondo la UNI9795 art 5.5.3.2, dovrà quindi essere installato un sistema di trasmissione (comunicatore telefonico posizionato a fianco alla centrale) tramite il quale gli

allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi (in particolare l'impresa di vigilanza, il Centro operativo automatizzato (COA), il Responsabile di edificio e l'impresa di manutenzione), dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

I rilevatori di fumo saranno di tipo indirizzato, la cui tipologia, e ubicazione è indicata negli elaborati grafici di progetto.

Lungo le vie di fuga saranno installati pannelli ottico-acustici e pulsanti (dotati di cartello indicatore), in posizione e numero conforme alle prescrizioni normative (UNI9795), in prossimità dell'accesso alle scale, in corrispondenza delle vie di fuga, per ogni cambio di direzione.

La centrale di allarme sarà di tipo a microprocessore, con indirizzamento dei diversi punti di rilevazione e di comando, dotata di alimentazione secondaria incorporata con batterie in tampone, modulo di comunicazione multi vettore e multiprotocollo.

Saranno installati moduli di ingresso e uscita in numero adeguato a garantire l'acquisizione di punti di comando da riportare alla centrale, attivazioni di uscite alimentate a 24V per l'attivazione dell'allarme e sistemi di ritenuta porte TF, oltre alla sorveglianza di apparati specifici (es. alimentatore)

Il comunicatore telefonico, dotato di modulo di espansione GSM-3G per combinatore telefonico e vettore telefonico integrato PSTN, GSM-GPRS, dovrà essere programmato in modo da contattare:

- in caso di allarme incendio l'impresa di vigilanza, il Centro operativo automatizzato (COA), il Gestore-Responsabile della struttura e l'impresa di manutenzione segnalando la zona in cui si è verificato l'allarme incendio
- in caso di guasto e mancanza rete il Responsabile della struttura e l'impresa di manutenzione segnalando la zona in cui si è verificato il guasto.

Sono comprese le opere di assistenza muraria di demolizione e ripristino al finito necessarie per la modifica ed integrazione impianti, nonché le opere di smantellamento impianti esistenti obsoleti.

5.6. PERCORSI CAVI

Per la realizzazione degli impianti elettrici della distribuzione generale, gli impianti speciali di rilevazione fumi ed EVAC dovranno essere realizzate nuove vie cavi per il raggiungimento di tutti i piani.

In particolare si prevede una montante verticale a partire dal piano seminterrato in corrispondenza della zona ascensore, sino al piano terzo con transito nella scala mediante posa di canale verticale e realizzazione di carotaggio dei solai e ingresso al piano.

Ad ogni piano saranno distribuiti i conduttori con realizzazione di loop in nuove canaline opportunamente predisposte per raggiungere i punti utenza.

Non saranno ammesse giunzioni di cavo lungo i percorsi od in canalina. I conduttori dovranno essere posati in entra esci in corrispondenza dei dispositivi allacciati. Qualora si renda necessario effettuare una giunzione dovrà essere eseguita in apposita scatola di derivazione con l'impiego di appositi sistemi di giunzione in materiale ceramico idonei all'impiego.

In tutti casi dovranno essere previste apposite canalizzazioni dotate di setto separatore per distanziare i cavi di energia da quelli di segnale.

5.7. ADEGUAMENTO IMPIANTI ESISTENTI PER OPERE EDILI

In relazione agli interventi di compartimentazione o di modifica layout edile secondo quanto riportato sulle tavole grafiche di progetto, si rendono necessari interventi su impianti elettrici o speciali esistenti.

Tali interventi sono sostanzialmente riconducibili a smontaggio e successivo rimontaggio di apparecchiature e impianti, o piccole modifiche, riportate negli elaborati.

Al fine di evitare il decadimento della eventuale compartimentazione antincendio di nuova realizzazione, tutti gli impianti ripristinati saranno eseguiti in posa esterna.

5.8. SMANTELLAMENTO IMPIANTI ESISTENTI

Incluso nell'appalto sarà lo smantellamento degli impianti esistenti e lo smaltimento di tutti i materiali di risulta.

Dovranno essere rimosse tutte le tubazioni esistenti, conduttori, rilevatori di incendio ecc. Ovviamente in corrispondenza dei vecchi presidi antincendio rimossi (pulsanti, rilevatori, ecc.) dovranno essere eseguite opportune rifiniture e sistemazioni edili.





L'Impresa dovrà gestire secondo la normativa vigente lo smaltimento di tutti i materiali, fornendo copia di tutta la documentazione attestante la corretta gestione dei rifiuti prodotti.

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 BONAVIDA
Comittente	ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI E VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
Livello Progettazione ESECUTIVO GENERALE		Scala	Data
		---	05/2021
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Tavola N° R3 E-Iem	
Codice identificativo tavola			

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI CALCOLO.....	3
4. RILEVAZIONE FUMI.....	4
5. IMPIANTI ELETTRICI.....	4
6. VERIFICA ILLUMINOTECNICA SISTEM DI SICUREZZA.....	19
6.1. Requisiti dell'illuminazione di sicurezza.....	19
6.2. Tempo di ricarica.....	19
7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE.....	20
7.1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	20
7.2. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE.....	20
7.3. DATI INIZIALI.....	20
7.4. AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E LINEE ELETTRICHE ESTERNE.....	22
7.5. VALUTAZIONE DEI RISCHI.....	22
7.6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE.....	22
7.7. CONCLUSIONI.....	22
7.8. APPENDICI.....	23

1. PREMESSA

La presente relazione descrive i criteri di dimensionamento utilizzati per gli impianti del progetto definitivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico sito in Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento che verrà applicata nella progettazione è la seguente:

D.M. 30 novembre 1983	Termini, definizioni, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
D.M. 26 agosto 1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 16 maggio 2016	Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica
D.M. 10 marzo 1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.M. 10.3.2005	Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
D.M. 15.3.2005	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M. 9.3.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.lgs. 09/04/2008, n. 81	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
D.P.R.01/08/2011, n. 151	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
UNI 9795:2013	<i>Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio</i>
UNI ISO 7240-19	<i>Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza</i>
UNI EN 1838:2013	<i>Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza</i>

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza</i>
CEI 64-8 – parte 7	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari</i>
UNI EN 12101	<i>Sistemi di controllo di fumo e calore</i>
D.M. 20.12.2012	<i>Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi</i>
D.M. 7 agosto 2017	<i>Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del Dlgs 08/03/2006</i>
CEI 17-70	<i>Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione</i>
CEI EN 60439	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)</i>
UNI EN 12464	<i>Illuminazione dei posti di lavoro</i>
UNI 1838	<i>Applicazione dell'illuminotecnica illuminazione di emergenza</i>

Tale elenco di leggi e norme è riportato a titolo esplicativo ma non esaustivo. Qualora le sopra citate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti. Oltre alle disposizioni nazionali verranno considerate anche tutte le disposizioni provinciali e locali applicabili.

3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI CALCOLO

Le condizioni ambientali di progetto sono le seguenti:

- minima temperatura ambiente: 5° C
- massima temperatura ambiente: 30° C
- livello di umidità medio
- altitudine minore ai 1000 m s.l.m.
- ambiente con grado di inquinamento normale, con presenza di polveri ordinaria e soluzioni saline sotto forma di aerosol
- possibile presenza di muffe e/o insetti

I calcoli come eseguiti hanno consentito di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico e strutturarle e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto.

I calcoli degli impianti hanno permesso, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.

I calcoli di dimensionamento e verifica degli impianti sono stati sviluppati ad un livello definitivo tale che nella realizzazione non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Tutti i calcoli sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di software di calcolo idonei all'impianto in questione che hanno consentito il posizionamento di cui agli elaborati grafici.

4. RILEVAZIONE FUMI

Il posizionamento è stato eseguito in conformità con le prescrizioni definite nella normativa tecnica applicabile direttamente sulle tavole grafiche. Data la ridotta consistenza dell'impianto gli assorbimenti e le distanze in gioco sono commisurate con le prestazioni delle centrali.

Per l'alimentazione elettrica si prevede una linea dedicata derivata direttamente dal quadro generale esistente con relativa integrazione di protezione magnetotermica differenziale 2P 16 A , I_{dn} 0,03.

L'alimentazione di emergenza è garantita dalla batteria tampone interna alla stessa centrale dimensionata secondo gli standard di funzionamento, mentre un sistema di alimentatore sorvegliato provvede all'alimentazione dei servizi a 24V (magneti, pannelli di segnalazione).

Il posizionamento dei rilevatori puntuali mediante il raggio di copertura definito dalla norma tecnica applicabile ed il dimensionamento dei cavi è stato eseguito sulla base delle massime estensioni definite dalla casa costruttrice tale da garantire il funzionamento per ciascun loop.

Come per quanto eseguito sui dispositivi di rilevamento anche il posizionamento di pulsanti e sistemi di segnalazione allarme è stato eseguito con posizionamenti su tavola a distanze definite dalla UNI 9795.

5. IMPIANTI ELETTRICI

La presente relazione riporta i calcoli utilizzati nella definizione degli impianti elettrici e di illuminazione.

I calcoli come eseguiti hanno consentito di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l'aspetto architettonico e strutturarle e più in generale con tutti gli altri aspetti del progetto.

I calcoli degli impianti hanno permesso, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.

I calcoli di dimensionamento e verifica degli impianti sono stati sviluppati ad un livello di definizione tale che nella realizzazione non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Tutti i calcoli sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di software di calcolo idonei all'impianto in questione. Alla presente relazione vengono dunque allegati i report di calcolo illuminotecnico quali output dei software impiegati.

Per la parte elettrica l'impiego di software dedicati ha restituito in forma grafica gli schemi unifilari completi delle specifiche da adottare per ogni apparato al fine di garantire il rispetto della funzionalità e sicurezza in accordo con le esigenze dei circuiti alimentati.

In questi sono specificate le ipotesi adottate e sono fornite indicazioni atte a consentirne la piena leggibilità.

Il dimensionamento degli impianti elettrici è stato effettuato tenendo conto dei requisiti richiesti dalla normativa, con particolare riferimento alla CEI 64-8. Per le sole linee elettriche di alimentazione è stata verificata la caduta di tensione rispetto alle potenze ipotetiche dei carichi previsti in questa fase.

Dati Alimentazione

Da quanto appreso nel sopralluogo il sistema elettrico attuale ha le seguenti caratteristiche:

- utenze TT 3F+N 400V
- utenze TT 1F+N 230V

Dispensori : non ispezionabili

Resistenza di terra : non nota

Tipo Ambiente : Ambiente ordinario

Attività : Edificio scolastico.

CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{K_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

$k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;

$k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\dot{I}_1 = I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos \varphi - j \sin \varphi)$$

$$\dot{I}_2 = I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{2\pi}{3} \right) \right)$$

$$\dot{I}_3 = I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) - j \sin \left(\varphi - \frac{4\pi}{3} \right) \right)$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

nella quale coeff è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle ($\sum P_d$ a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la formula:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (Q_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la relazione:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando la tabella assegnata alla utenza.

Le quattro tabelle utilizzate nel calcolo sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z \min}$.

Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A.

Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Integrale di joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

Cadute di tensione

Il calcolo delle cadute di tensione avviene vettorialmente.

Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito).

Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportato in percentuale rispetto alla tensione nominale.

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = K_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi)$$

con:

$K_{cdt}=2$ per sistemi monofase;

$K_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono automaticamente ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(I_b)$ è la caduta di tensione alla corrente I_b e calcolata analogamente alla $cdt(I_b)$.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Il programma, valutando solo la caduta di tensione dovuta alle condutture, non è in grado di stabilire le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori 230/24V per suonerie).

In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale non risulterebbe corretto, in quanto non verrebbe tenuto conto del rapporto di trasformazione.

Per tali situazioni è opportuno, quindi, eseguire il calcolo dell'utenza a parte.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} , nel caso l'utenza abbia condotti in sbarre, sono sostituiti con i rispettivi parametri R_{sbarra} e X_{sbarra} .

DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16mm² se il conduttore è in rame e a 25mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16mm² se conduttore in rame e 25mm² se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base a tali criteri il programma gestisce tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$S_f < 16mm^2: \quad S_n = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35mm^2: \quad S_n = 16mm^2$$

$$S_f > 35mm^2: \quad S_n = S_f/2$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$S_f < 16\text{mm}^2: \quad S_{PE} = S_f$$

$$16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2$$

$$S_f > 35\text{mm}^2: \quad S_{PE} = S_f/2$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule.

La soluzione progettuale adottata prevede la realizzazione di un montante di terra della sezione di 25mm^2 sino ai quadri di piano, i conduttori delle distribuzioni secondaria sono invece dimensionati con il primo criterio, il progetto quindi sovradimensiona le sezioni del conduttore di neutro rispetto al fabbisogno determinato con i principi esposti.

BASSA TENSIONE

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato alla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente nel caso di fornitura ENEL 4.5-6 kA).

Da questi valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito I_{cctrif} , in $\text{m}\Omega$:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il $\cos\Phi_{cc}$ di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

$50 < I_{cctrif}$	$\cos \Phi_{cc} = 0,2$
$20 < I_{cctrif} \leq 50$	$\cos \Phi_{cc} = 0,25$
$10 < I_{cctrif} \leq 20$	$\cos \Phi_{cc} = 0,3$
$6 < I_{cctrif} \leq 10$	$\cos \Phi_{cc} = 0,5$
$4.5 < I_{cctrif} \leq 6$	$\cos \Phi_{cc} = 0,7$
$3 < I_{cctrif} \leq 4.5$	$\cos \Phi_{cc} = 0,8$
$1.5 < I_{cctrif} \leq 3$	$\cos \Phi_{cc} = 0,9$
$I_{cctrif} \leq 1.5$	$\cos \Phi_{cc} = 0,95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in m Ω :

$$R_d = Z_{cctrif} \cdot \cos \Phi_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in m Ω :

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare saranno posti uguali ai rispettivi parametri alla sequenza diretta ($R_0=R_d$, $X_0=X_d$).

CALCOLO DEI GUASTI

Nel calcolo dei guasti vengono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (disimmetrico);
- guasto fase terra (disimmetrico);
- guasto fase neutro (disimmetrico).

Le correnti a valle della protezione sono individuate dalle correnti di guasto a fondo linea della utenza a monte.

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene condotto nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione 1;
- b) impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza a 80 °C, data dalle tabelle UNEL 35023-70, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (60 \cdot 0.004)} \right)$$

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{dsbarra} = \frac{X_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{dsbarra} = \frac{X_{sbarra}}{1000} \cdot \frac{L_{sbarra}}{1000}$$

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cavo\ Neutro} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavo\ neutro}$$

$$X_{0cavo\ Neutro} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cavo\ PE} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavo\ PE}$$

$$X_{0cavo\ PE} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

dove le resistenze $R_{dcavo\ Neutro}$ e $R_{dcavo\ PE}$ vengono calcolate come la R_{dcavo} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$R_{0sbarra\ Neutro} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarra\ neutro}$$

$$X_{0sbarra\ Neutro} = 3 \cdot X_{dsbarra}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$R_{0sbarra\ PE} = R_{dsbarra} + 3 \cdot R_{dsbarra\ PE}$$

$$X_{0sbarra\ PE} = 2 \cdot X_{anello_guasto}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte}$$

$$X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$

$$R_{0Neutro} = R_{dcavoNeutro} + R_{dmonteNeutro}$$

$$X_{0Neutro} = X_{dcavoNeutro} + X_{dmonteNeutro}$$

$$R_{0PE} = R_{dcavoPE} + R_{dmontePE}$$

$$X_{0PE} = X_{dcavoPE} + X_{dmontePE}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire sbarra a cavo.

Noti questi parametri vengono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{kmin} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1Neutro\ min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0Neutro})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0Neutro})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE\ min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase I_{kmax} , fase neutro $I_{k1Neutromax}$, fase terra $I_{k1PEmax}$ e bifase I_{k2max} espresse in kA:

$$I_{k\ max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmin}}$$

$$I_{k1Neutro\ max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutromin}}$$

$$I_{k1PE\ max} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PEmin}}$$

$$I_{k2\ max} = \frac{V_n}{2 \cdot Z_{kmin}}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI 11-25 par. 9.1.1.):

$$I_p = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kmax}$$

$$I_{p1Neutro} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1Neutromax}$$

$$I_{p1PE} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PEmax}$$

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2max}$$

Dove:

$$k \cong 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \cdot \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI 11.25 par 9.3. Pertanto tenendo conto che:

- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11-25);
- l'impedenza sarà valutata al suo valore massimo, pertanto, le resistenze diretta e omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura a cui vengono determinate le resistenze è la temperatura massima ammessa in servizio ordinario dal cavo. Essa viene indicata dalla norma CEI 64-8/4 par 434.3 nella quale sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

isolamento in PVC	Tmax = 70°C
isolamento in G	Tmax = 85°C
isolamento in G5/G7	Tmax = 90°C
isolamento serie L rivestito	Tmax = 70°C
isolamento serie L nudo	Tmax = 105°C
isolamento serie H rivestito	Tmax = 70°C

isolamento serie H nudo $T_{max} = 105^{\circ}C$

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$R_{dmax} = R_d \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{max} - 20))$$

$$R_{0PE} = R_{0PE} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{max} - 20))$$

Come per le correnti massime di guasto, nel caso di utenze monofasi la corrente I_{kmin} viene calcolata con la stessa metodologia utilizzata per il guasto fase terra, ossia utilizzando la calcolata con i parametri alla sequenza omopolare ricavati in base alle grandezze del conduttore di neutro:

$$I_{kmin} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmax}}$$

$$I_{k1Neutro min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Neutromax}}$$

$$I_{k1PE min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PEmax}}$$

$$I_{k2 min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{kmax}}$$

SCelta DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture e di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

corrente nominale, secondo cui la quale si è dimensionata la conduttura;

numero poli, impostato;

tipo di protezione, impostata;

tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;

potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza $I_{km max}$;

taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

VERIFICA DI SELETTIVITÀ

Il programma permette di verificare la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento di tipo magnetotermico, eventualmente inseribili dall'utente.

I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64.8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto: alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);

- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:

$I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ (Quest'ultima riportata nella norma come I_a);

$I_{ccmax} \leq I_{inters\ max}$ (Quest'ultima riportata nella norma come I_b).

- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:

$I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$.

- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:

$I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$.

Il programma pertanto verifica le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Se la verifica non è positiva, vengono riportati i messaggi riferiti alle condizioni descritte.

Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione elettrica contro i contatti indiretti è realizzata con interruzione automatica del circuito in caso di guasto, affidato ad interruttori differenziali coordinati con il valore della resistenza di terra e con tempi di intervento come prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per impianti elettrici in ambiente ordinario la tensione di contatto limite è:

$$U_L = 50V$$

Come per gli ambienti ordinari.

Pertanto il valore di della resistenza di terra deve soddisfare la relazione:

$$R_T \cdot I_{dn} \leq U_L$$

In tal senso sono state dimensionate le protezioni interne ai quadri con un valore I_{dn} selettivo a valle della consegna sino a 30 mA ai circuiti terminali per garantire la selettività verticale dell'impianto oltre a garantire la protezione.

In ambito delle opere dovrà pertanto essere verificata la relazione di cui sopra con i valori esposti:

$$R_T \leq U_L / I_{dn} = 50 / 0,03 \text{ ohm}$$

$$\mathbf{R_T \leq 1667 \text{ ohm}}$$

La configurazione e l'estensione della rete di terra esistente, completa di dispersori e collegamenti interrati in corda di rame sino al nodo equipotenziale principale, si ritiene sufficiente a garantire tali valori.

Per ogni quadro è inoltre presente un nodo equipotenziale secondario interno allo stesso e direttamente collegato a quello principale mediante conduttore dedicato PE

Il dimensionamento di tutti i conduttori PE è stato eseguito in accordo con quanto definito al punto 543.1.2 della CEI 64/8.

6. VERIFICA ILLUMINOTECNICA SISTEM DI SICUREZZA

Gli illuminamenti richiesti e le caratteristiche dei corpi illuminanti da installare sono definiti per tipologia di ambienti, ovvero in funzione della destinazione d'uso degli stessi.

In particolare per i sistemi di sicurezza è previsto il rispetto della normativa tecnica applicabile.

L'illuminazione di sicurezza è stata dimensionata in seguito mediante verifica illuminotecnica che ha restituito i posizionamenti riportati sulle tavole grafiche.

In caso di pericolo è necessario garantire che si possa abbandonare l'edificio in sicurezza e che siano presenti misure di salvataggio. Per l'illuminazione di emergenza, le norme europee UNI EN 1838 stabiliscono i seguenti requisiti minimi:

1) L'illuminazione di emergenza deve fornire una luminosità pari ad almeno il doppio di quella della luna in una notte serena (vedi grafico).

2) L'illuminazione di sicurezza deve segnalare le vie di esodo in modo

che siano facilmente identificabili e possano essere agevolmente

seguite fino al "luogo sicuro".

Per l'illuminazione di sicurezza va tenuto in conto un fattore di manutenzione pari a 0,8. Tale fattore è ricavato da una pubblicazione IEC

del 1997 che così lo motiva: "Si utilizzano apparecchi d'illuminazione

chiusi, dotati di lampade fluorescenti, che in base alle normative richiedono una manutenzione annua".

6.1. Requisiti dell'illuminazione di sicurezza

- Condizioni di visibilità necessarie per misure di evacuazione
- Installazione degli apparecchi ad almeno 2 m sopra il pavimento per essere ben visibili
- Pittogrammi segnaletici illuminati o retroilluminati lungo la via di fuga
- Indicazioni sulla direzione da prendere per raggiungere l'uscita di emergenza
- Mantenimento dell'uniformità
- Evitare l'abbagliamento fisiologico

6.2. Tempo di ricarica

Ricarica completa entro 12 h per edifici scolastici (D.M. 26/08/92 All. art. 7.1) All. art. 13.2 CEI 64-8 art. 752.56.1 la ricarica deve avvenire nell'intervallo giornaliero di chiusura del locale)

7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO FULMINAZIONE

7.1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

7.2. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

7.3. DATI INIZIALI

Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 6,19 \text{ fulmini/anno km}^2$$

Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea elettrica
- Linea di energia: Linea Telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

7.4. AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

7.5. VALUTAZIONE DEI RISCHI

Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 2,13E-09

RB: 2,13E-07

RU(Impianto elettrico): 2,82E-14

RV(Impianto elettrico): 2,82E-10

RU(Impianto Telefonico): 2,82E-14

RV(Impianto Telefonico): 2,82E-10

Totale: 2,16E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,16E-07

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 2,16E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7.6. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 2,16E-07 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

7.7. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

7.8. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 6,19$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea elettrica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 80$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Caratteristiche della linea: Linea Telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 80$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($rt = 0,00001$)

Rischio di incendio: ridotto ($rf = 0,001$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($rp = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Linea elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5$ m²) ($Ks3 = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,85E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,85E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1
Zona: Struttura
Linea: Linea elettrica
Circuito: Impianto elettrico
FS Totale: 0,0846
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,41E-02 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,13E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 7,46E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,56E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Linea elettrica
AL = 0,003200 km²
AI = 0,320000 km²

Linea Telefonica
AL = 0,003200 km²
AI = 0,320000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Linea elettrica
NL = 0,000099
NI = 0,9904

Linea Telefonica
NL = 0,000099
NI = 0,009904

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto Telefonico) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 1,00E-04

PM (Impianto Telefonico) = 1,00E-08

PM = 1,00E-04

PU (Impianto elettrico) = 1,00E-02

PV (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PW (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PZ (Impianto elettrico) = 1,00E+00

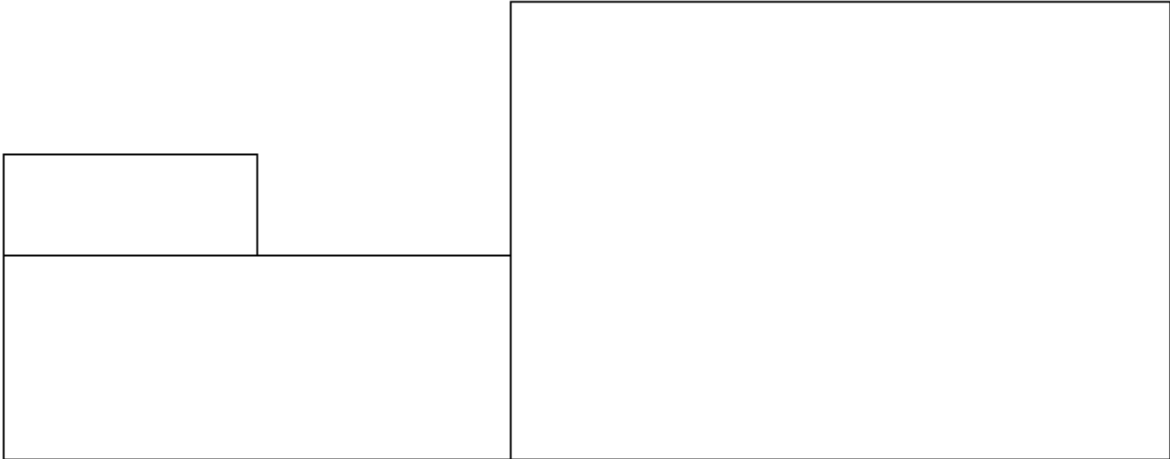
PU (Impianto Telefonico) = 1,00E-02

PV (Impianto Telefonico) = 1,00E+00

PW (Impianto Telefonico) = 1,00E+00

PZ (Impianto Telefonico) = 1,00E+00

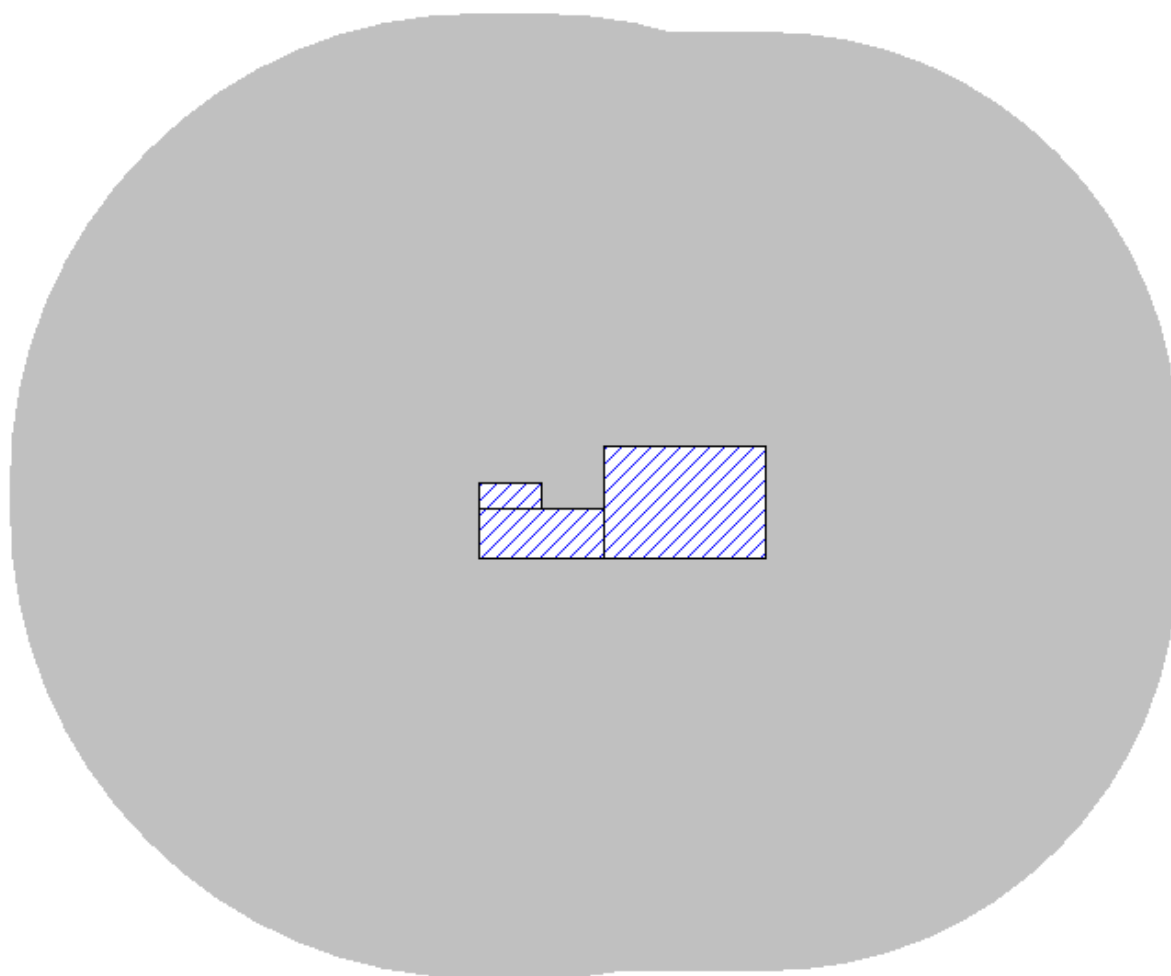
Allegato - Disegno della struttura



Scale: 2 m

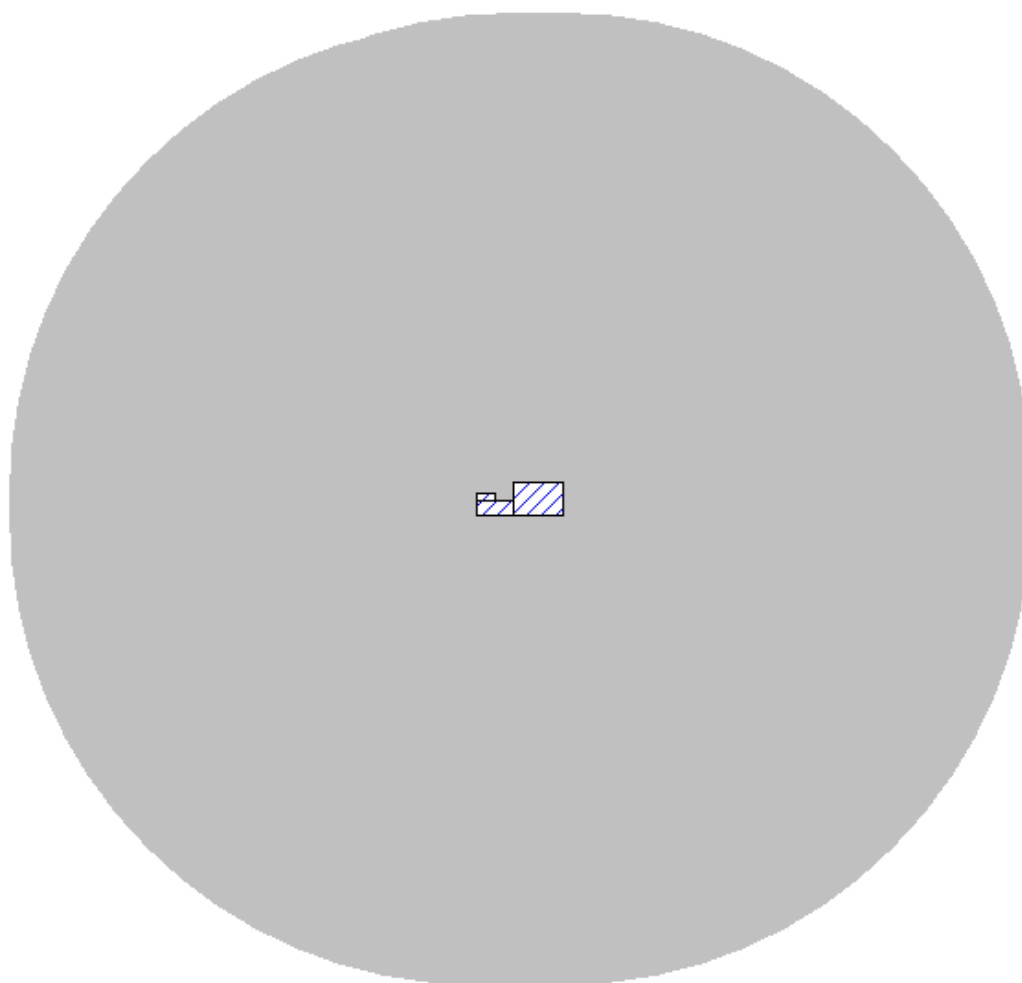
Hmax: 25 m

Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD



Area di raccolta AD (km²) = 2,41E-02

Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM







Area di raccolta AM (km²) = 4,13E-01

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE		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 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Computi Metrici e Capitolati	 PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	 PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA		Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti elettrici	 PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>	Rilievi FISIA	
Progetto e Computo Impianti meccanici	 PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>		

Intervento/Opera		Municipio	Valpolcevera	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Quartiere	Bolzaneto	6
		N° progr. tav.		N° tot. tav.
Oggetto della tavola		Scala		Data
PIANO DI MANUTENZIONE		---		05/2021
		Tavola N°		
Livello Progettazione		ESECUTIVO		GENERALE
Codice MOGE	20533	Codice CUP	B39E20000790005	Codice identificativo tavola
				

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"
P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione
antincendio

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

24/05/2021, Genova

IL TECNICO

(ING. RICCARDO BIGGI - ING. LORENZO MEGNA - ING. MAURIZIO DELUCCHI)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **GENOVA**

Provincia di: **GENOVA**

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"

P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio

Il presente documento è parte integrante del progetto esecutivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Il DLGS 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei contratti pubblici, e il DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione e successive modifiche e integrazioni, ne definiscono criteri e contenuti.

La soluzione progettuale prescelta comporta una serie di lavorazioni affrontate nelle relazioni tecnico specialistiche di competenza, a cui si rimanda per maggiore dettaglio, e che a titolo riassuntivo elenchiamo di seguito:

Opere edili

- Creazione al piano seminterrato di collegamento tra corridoio e palestra previa apertura di un varco nella muratura e installazione di porta antincendio EI 120.
- Realizzazione al piano seminterrato di ventilazione permanente in sommità del filtro tra le palestre della scuola primaria Alighieri e della scuola media Gaslini.
- Realizzazione filtri aerazione scala a prova di fumo
- Dotazione di dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura di alcune porte antincendio.
- Implementare, laddove carente, la segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio.
- Sostituzione porte REI ammalorate e non certificabili.
- Eventuali Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture

Opere impiantistiche

- Manutenzione straordinaria impianti elettrici ai piani terra e primo
- Realizzazione nuovi impianti e relative distribuzioni non ritenute idonee ai piani fondi, secondo e terzo.
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione di sicurezza.
- Realizzazione di nuovo impianto di rilevazione fumi automatico e manuale
- Realizzazione di nuovo impianto EVAC
- Verifica e adeguamento impianto di terra per l'interconnessione dei nuovi impianti.

Il documento introduce i criteri e le metodologie da affrontare per le opere di manutenzione in relazione alle scelte progettuali. Dovrà essere rivisto ed adeguato alla conclusione dei lavori in relazione alle scelte tecniche attuate ed alla scelta dei materiali in corso di esecuzione.

CORPI D'OPERA:

◦ 01 Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Il presente documento descrive il piano di manutenzione in ambito del progetto esecutivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Pareti interne
- 01.02 Controsoffitti
- 01.03 Impianto di sicurezza e antincendio
- 01.04 Impianto audio annunci emergenze
- 01.05 Impianto elettrico
- 01.06 Sistemi di illuminazione

Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato

Pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti interne

Si tratta di pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato impiegati per la realizzazione di pareti interne, con superfici planari su ambo i lati e con maschiature che permettono l'incastro sui bordi perimetrali. In genere le lastre vengono fissate su strutture metalliche di sostegno, predisposte per eventuali installazioni impiantistiche nell'intercapedine (impianto elettrico, idrico, telefonico, di climatizzazione, ecc.).

L'integrazione completa degli impianti evita successive aperture di tracce nelle pareti ed il conseguente ripristino degli intonaci. Hanno ottime caratteristiche di: resistenza al fuoco, elevate prestazioni acustiche, isolamento termico, resistenza all'urto ed ai carichi sospesi. Particolarmente indicati nelle applicazioni nel settore delle costruzioni alberghiere ed ospedaliere.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A04 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.01.01.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.01.01.A06 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.01.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A13 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

Controsoffitti

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi quali:

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzato, fibra rinforzato, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Controsoffitti antincendio

Controsoffitti antincendio

Unità Tecnologica: 01.02

Controsoffitti

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco omologate dal Ministero dell'interno, realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto ed altre fibre inorganiche, accoppiati a pannelli fonoassorbente. Vengono in genere utilizzati in ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, auditorium, ecc.). Essi possono costituire uno schermo incombustibile interposto fra piano e soletta e rendere resistente al fuoco il solaio esistente. I controsoffitti utilizzati come protezione antincendio delle strutture si dividono in due categorie il controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana) e i controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassetto degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.02.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.02.01.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.02.01.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.02.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.02.01.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.02.01.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.02.01.A08 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.02.01.A09 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.02.01.A10 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.02.01.A11 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.02.01.A12 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.02.01.A13 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.02.01.A14 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.02.01.A15 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

01.02.01.A16 Scollaggi della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.02.01.A17 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio affinché essi, in caso di possibili incendi, possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da:

- rivelatori d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio;
- stazione di ricevimento dell'allarme incendio;
- comando del sistema automatico antincendio;
- sistema automatico antincendio;
- dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto;
- stazione di ricevimento dei segnali di guasto;
- apparecchiatura di alimentazione.

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. L'impianto antincendio, nel caso di edifici per civili abitazioni, è richiesto quando l'edificio supera i 24 metri di altezza. L'impianto è generalmente costituito da:

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF.;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, carrellati, ecc.).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata
- ° 01.03.02 Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento
- ° 01.03.03 Diffusione sonora
- ° 01.03.04 Estintori a polvere
- ° 01.03.05 Estintori ad anidride carbonica
- ° 01.03.06 Idranti a muro
- ° 01.03.07 Porte REI
- ° 01.03.08 Tubazioni in acciaio zincato
- ° 01.03.09 Rivelatori di metano o gpl

Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici (esenti da amianto ed altre fibre inorganiche).

I controsoffitti tagliafuoco a membrana sono sistemi che hanno una elevata durata di resistenza al fuoco indipendente dal supporto al quale sono applicati; queste applicazioni sono in genere utilizzate nei seguenti casi:

- adeguamento della resistenza al fuoco di solette o strutture di bassa resistenza al fuoco;
- realizzazione di una compartimentazione orizzontale senza realizzare una soletta (ad esempio quando si deve compartimentare un capannone industriale e risulta oneroso arrivare con le pareti fino alla copertura);
- realizzazione di un compartimento a soffitto nella zona compresa tra lestradosso del controsoffitto e l'intradosso del solaio (per la protezione di attraversamenti impiantistici con possibili fonti di innesco).

I controsoffitti utilizzati come antincendio delle strutture si dividono in due categorie:

- a) controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana secondo le indicazioni dei VV.F.);
- b) controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta ovvero si intende un particolare tipo di controsoffitto dotato di una propria resistenza al fuoco e che lo caratterizza ad essere impiegato su diversi tipi di struttura e solai garantendo in tutti i casi la medesima prestazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per una corretta progettazione bisogna considerare una serie di parametri quali:

- peso del soffitto compreso struttura, rivestimento, eventuali elementi appesi oltre ai sovraccarichi portati dal soffitto;
- peso del controsoffitto compreso quello del sistema di sospensione (ganci, pendini, orditura metallica);
- distanze di sospensione e interasse dell'orditura di supporto.

Una volta acquisiti questi parametri e dimensionato il controsoffitto quest'ultimo potrà essere installato avendo cura di rispettare le condizioni di posa che siano conformi a quanto riportato nei risultati di prova; inoltre applicare, sul profilo perimetrale, idonea guarnizione acustica e di limitazione della trasmissione di vibrazioni tra muratura e soffitto. Inoltre per evitare la riduzione della sezione resistente e il conseguente indebolimento della struttura del soffitto non eseguire fori nei profili.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.01.A04 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.01.A05 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.01.A06 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.01.A07 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.01.A08 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.03.01.A09 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.03.01.A10 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.01.A11 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici (esenti da amianto ed altre fibre inorganiche).

I controsoffitti tagliafuoco a membrana sono sistemi che hanno una elevata durata di resistenza al fuoco indipendente dal supporto al quale sono applicati; queste applicazioni sono in genere utilizzate nei seguenti casi:

- adeguamento della resistenza al fuoco di solette o strutture di bassa resistenza al fuoco;
- realizzazione di una compartimentazione orizzontale senza realizzare una soletta (ad esempio quando si deve compartimentare un capannone industriale e risulta oneroso arrivare con le pareti fino alla copertura);
- realizzazione di un compartimento a soffitto nella zona compresa tra lestradosso del controsoffitto e l'intradosso del solaio (per la protezione di attraversamenti impiantistici con possibili fonti di innesco).

I controsoffitti utilizzati come antincendio delle strutture si dividono in due categorie:

- a) controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana secondo le indicazioni dei VV.F.);
- b) controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta ovvero si intende un particolare tipo di controsoffitto dotato di una propria resistenza al fuoco e che lo caratterizza ad essere impiegato su diversi tipi di struttura e solai garantendo in tutti i casi la medesima prestazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per una corretta progettazione bisogna considerare una serie di parametri quali:

- peso del soffitto compreso struttura, rivestimento, eventuali elementi appesi oltre ai sovraccarichi portati dal soffitto;
- peso del controsoffitto compreso quello del sistema di sospensione (ganci, pendini, orditura metallica);
- distanze di sospensione e interasse dell'orditura di supporto.

Una volta acquisiti questi parametri e dimensionato il controsoffitto quest'ultimo potrà essere installato avendo cura di rispettare le condizioni di posa che siano conformi a quanto riportato nei risultati di prova; inoltre applicare, sul profilo perimetrale, idonea guarnizione acustica e di limitazione della trasmissione di vibrazioni tra muratura e soffitto. Inoltre per evitare la riduzione della sezione resistente e il conseguente indebolimento della struttura del soffitto non eseguire fori nei profili.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.02.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.02.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.02.A04 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.02.A05 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.02.A06 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.02.A07 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.02.A08 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.03.02.A09 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.03.02.A10 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.02.A11 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Diffusione sonora

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Per la diffusione dei segnali di allarme occorrono dei dispositivi in grado di diffonderli negli ambienti sorvegliati. Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.03.A01 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.03.03.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.03.03.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.03.03.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.03.04

Estintori a polvere

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

A polvere (di tipo pressurizzato con aria o azoto, l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e ugello erogatore o con bomboletta di anidride carbonica in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e pistola ad intercettazione).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. L'estinguente può essere tenuto costantemente in pressione con gas compresso o messo in pressione al momento dell'utilizzo con una cartuccia di CO₂. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.04.A01 Difetti alle valvole di sicurezza

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

01.03.04.A02 Perdita di carico

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

01.03.04.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.04.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.03.05

Estintori ad anidride carbonica

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Si impiegano su fuochi di classe B, C e su apparecchiature elettriche sotto tensione. Funzionano a temperature comprese tra - 5 e + 60 °C ma non possono essere adoperati in ambienti di ridotte dimensioni in quanto la concentrazione di anidride carbonica può risultare nociva per le persone.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli estintori vanno collocati in prossimità di accessi e di apparecchiature a rischio, lungo i corridoi di accesso e nei punti di maggior pericolo facendo sì che siano ben visibili, di facile accesso e protetti dagli urti. Non vanno esposti al gelo. Per l'utilizzo tirare la sicura ed impugnare l'estintore dirigendo il getto estinguente alla base dell'incendio. Gli estintori devono essere accompagnati dai certificati di omologazione.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.03.05.A01 Difetti alle valvole di sicurezza

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

01.03.05.A02 Perdita di carico

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

01.03.05.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.05.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.03.06

Idranti a muro

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Quando per particolari esigenze si rende necessario installare l'idrante all'interno degli edifici l'idrante a muro può risultare un giusto compromesso tra l'estetica e la funzionalità. Infatti l'idrante a muro viene posizionato all'interno di idonea nicchia chiusa frontalmente con un vetro antinfortunistico che viene rotto in caso di necessità. L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua.

Generalmente l'idrante a muro è costituito da:

- un involucro dotato di sportello sigillabile con lastra frangibile/infrangibile contenente una tubazione appiattibile;
- una lancia con intercettazione e frazionamento del getto e il rubinetto di alimentazione.

La tubazione viene appoggiata su un apposito supporto a forma di sella (chiamato "sella salvamanichetta") per consentirne una migliore conservazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ogni idrante deve riportare in maniera indelebile il modello, il nome del costruttore, l'anno di costruzione, il diametro nominale. In caso di incendio togliere il tappo di chiusura, agganciare la tubazione ed aprire la valvola d'intercettazione. Il lancio dell'acqua deve essere indirizzato alla base dell'incendio controllando di non dirigere il getto direttamente su parti elettriche in tensione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.06.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

01.03.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

01.03.06.A03 Difetti dispositivi di manovra

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

01.03.06.A04 Rottura tappi

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

01.03.06.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.06.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.03.07

Porte REI

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Le porte tagliafuoco (o porte REI) hanno la funzione di proteggere quegli spazi o luoghi sicuri, ai quali ne consentono l'ingresso e/o l'uscita, dalle azioni provocate da eventuali incendi. Nelle zone di maggiore afflusso di persone le porte tagliafuoco devono essere anche porte antipanico. Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. In genere vengono impiegati materiali di rivestimento metallici con all'interno materiali isolanti stabili alle alte temperature. Il dispositivo di emergenza deve essere realizzato in modo da consentire lo sganciamento della porta dall'interno in meno di 1 secondo. Tra i diversi dispositivi in produzione vi sono i dispositivi di emergenza con azionamento mediante maniglia a leva e i dispositivi di emergenza con azionamento mediante piastra a spinta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare il perfetto funzionamento del dispositivo di emergenza. Verificare che le controbocchette a pavimento non siano ostruite in nessun modo. Controllare periodicamente il perfetto funzionamento delle porte e degli elementi di manovra. Qualora ne siano munite controllare l'efficienza dei maniglioni antipanico. Verificare che non vi siano ostacoli in prossimità di esse. Provvedere alla lubrificazione di cerniere, dispositivi di comando, dei maniglioni. Verificare l'individuazione delle porte tagliafuoco rispetto ai progetti ed ai piani di evacuazione e di sicurezza. Controllare le certificazioni di omologazione, la scheda tecnica del fornitore o altra documentazione da conservare in apposito archivio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.07.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.07.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.03.07.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.07.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.07.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.03.07.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.07.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.07.A08 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.03.07.A09 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.03.07.A10 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.03.07.A11 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.07.A12 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.07.A13 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.03.07.A14 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

01.03.07.A15 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.03.07.A16 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.07.A17 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.03.07.A18 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollamenti o soluzioni di continuità.

01.03.07.A19 scollamenti della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.03.07.A20 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.07.A21 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.03.08

Tubazioni in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto antincendio sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; ed evitare saldature sui tubi in acciaio zincato. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.08.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.08.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

01.03.08.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.08.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.08.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.03.09

Rivelatori di metano o gpl

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Il rivelatore è formato da due elettrodi tenuti in tensione e separati da uno strato di aria o di altro gas reso conduttore per effetto della ionizzazione indotta da una sorgente permanente di radiazioni ionizzanti che conduce una debole corrente tra i due elettrodi la cui intensità è misurata continuamente da uno strumento apposito. L'intensità della corrente varia quando le particelle aeriformi ionizzate, che si formano quando sopraggiunge un principio di combustione, si sollevano nello spazio sopra il focolaio che le ha prodotte e raggiungono il dispositivo. La presenza di queste particelle, infatti, modifica il numero e la velocità delle particelle ionizzate presenti fra gli elettrodi di segno opposto del rivelatore e queste variazioni sono percepite e amplificate all'istante attraverso i circuiti elettrici in grado di attivare l'allarme incendio.

Generalmente le segnalazioni sono:

- led verde (On) acceso: presenza alimentazione, presenza modulo, integrità fisica dei filamenti del sensore; Led Verde (Off) spento: avaria o assenza del modulo o dell'alimentazione;
- led rosso (All) lampeggiante: presenza di gas superiore alla soglia d'allarme;
- buzzer: sul circuito è montato un segnalatore acustico di tipo piezoelettrico che si attiva in caso d'allarme;
- relè allarme: interviene contemporaneamente al buzzer;
- soglia di intervento uscita allarme, selezionabile tramite selettore; consente di cambiare la soglia d'intervento del Led all, del buzzer e del relè, il selettore non varia l'uscita in corrente "S".

I rivelatori di metano o gpl sono dotati di un selettore che consente di abbassare la soglia d'allarme nei rivelatori che negli anni avessero perso eccessiva sensibilità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni fuga di gas che possa nascere nell'area sorvegliata evitando falsi allarmi. La scelta ed il numero dei rivelatori dipendono da alcuni elementi che possono influenzare il funzionamento dei rivelatori quali moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze infiammabili e/o corrosive nell'ambiente dove sono installati i rivelatori.

La posizione dei rivelatori deve essere scelta in modo che eventuali installazioni presenti (fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.) non influenzino il corretto funzionamento dei rivelatori dando luogo a falsi allarmi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.09.A01 Anomalie led luminosi

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

01.03.09.A02 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

01.03.09.A03 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

01.03.09.A04 Difetti di tenuta

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

01.03.09.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.09.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Impianto audio annunci emergenze

Il sistema di annunci di emergenza è nella maggioranza dei casi composto dalle seguenti apparecchiature:

- unità centrale che svolge le funzioni di controllo e supervisione dell'impianto; generalmente è dotata di interfaccia di collegamento per basi microfoniche digitali, di scheda interna per messaggi di emergenza con memoria a stato solido, di ingressi audio ausiliari per il collegamento a fonti sonore esterne (tuner, CD, riproduttori di messaggi spot registrati, ecc.), di ingresso per postazione di emergenza VV.FF., di uscita per l'interfacciamento all'unità di commutazione e selezione zone, di interfaccia seriale per PC o stampante;
- stazione base microfonica con tastiera e display LCD, per chiamate selettive e generali, con uscita digitale per audio e controlli, collegabile a bus con cavo categoria 5; - stazione base microfonica per emergenza (postazione VV.FF.);
- unità modulare di commutazione per lo smistamento delle linee audio su zone (il numero delle zone dipende dal tipo di centrale) dotata di amplificatore di riserva e test catena audio con segnale pilota ultrasonico;
- amplificatori di potenza per sistemi di diffusori a tensione costante;
- diffusori passivi per collegamenti a tensione costante;
- eventuale unità di rilevazione rumore ambiente per controllo automatico volume;
- gruppo statico di continuità per l'alimentazione di emergenza. L'impianto deve essere progettato nel rispetto delle funzioni di emergenza e nella maggioranza dei casi può funzionare sia come normale sistema di messaggistica sia di diffusione sonora.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Amplificatori
- 01.04.02 Base microfonica per emergenze
- 01.04.03 Base microfonica standard
- 01.04.04 Diffusore sonoro
- 01.04.05 Unità centrale

Amplificatori

Unità Tecnologica: 01.04**Impianto audio annunci emergenze**

Gli amplificatori sono i dispositivi per mezzo dei quali il segnale sonoro dalla stazione di partenza viene diffuso con la giusta potenza ai vari elementi terminali quali microfoni ed altoparlanti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.01.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.01.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.01.A04 Perdita dell'alimentazione

Perdita della sorgente di alimentazione (principale o di riserva).

01.04.01.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione della batteria ad un valore inferiore a 0,9 volte la tensione nominale della batteria.

01.04.01.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

Base microfonica per emergenze

Unità Tecnologica: 01.04**Impianto audio annunci emergenze**

Costruita in contenitore metallico per montaggio a parete, dispone di microfono dinamico con pulsante "push-to-talk". Oltre le funzioni base delle postazioni microfoniche standard, dispone della funzione di autodiagnostica della capsula microfonica e del collegamento all'unità centrale, con segnalazione su display di malfunzionamenti o mancanza di collegamento. Un comando di emergenza consente di by-passare la centrale di controllo in caso di crollo del sistema e di inviare direttamente messaggi alla catena di amplificazione. Anche in caso di regolare funzionamento, l'attivazione del comando di emergenza determina la priorità di azionamento della postazione VV.FF. su eventuali basi microfoniche attive o messaggi diffusi in quel momento.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.02.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.02.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.02.A04 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.02.A05 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento tastiera.

01.04.02.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Base microfonica standard

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

La base microfonica è il terminale utente per la comunicazione di messaggi di paging selettivi per zona, per aree o generali e per fuso comune, come sistema di diffusione sonora. Dispone di un microfono a collo doca con ghiera luminosa, tastiera numerica per la selezione della zona e display alfanumerico a cristalli liquidi per la visualizzazione del numero di zona selezionato, messaggi di stato del sistema e di diagnostica. La comunicazione con l'unità di controllo avviene con audio codificato digitale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.03.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.03.A02 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento tastiera.

01.04.03.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.03.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.03.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.03.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

Elemento Manutenibile: 01.04.04

Diffusore sonoro

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

I diffusori sono gli elementi dell'impianto destinati alla riproduzione di messaggi di emergenza; essi devono essere in grado di sopportare alte temperature e pertanto sono realizzati con involucro in metallo e/o in materiali ignifughi (morsettiera in ceramica e termofusibile opzionali).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere facilmente percettibili dagli utenti e dagli addetti alla sorveglianza. Evitare di esporre i dispositivi di diffusione sonora all'umidità e comunque all'acqua e non farli

operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.04.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi di tenuta dei diffusori.

01.04.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio a parete.

01.04.04.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.04.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.04.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.04.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

Elemento Manutenibile: 01.04.05

Unità centrale

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

L'unità centrale è il cuore dell'impianto audio per annunci di emergenza. La sua funzione è quella di monitorare, gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di configurazione.

L'unità centrale dispone dei seguenti ingressi/uscite: ingresso per la connessione della linea basi microfoniche, ingresso per la linea privilegiata di emergenza base microfonica VV.FF., ingressi per l'interfacciamento di centrali antincendio e/o pulsanti di emergenza, uscita per il collegamento alla unità di commutazione, porta seriale per il collegamento a PC o stampante, ingresso audio con comando Vox programmabile per l'interfacciamento a centralini telefonici e ingressi audio per il collegamento a sorgenti sonore esterne (lettori CD, tuner e simili).

Generalmente è dotata di un pannello con display alfanumerico a cristalli liquidi e pulsanti per mezzo dei quali è possibile impostare i parametri di configurazione e visualizzare lo stato dell'impianto; inoltre è dotata di una scheda di riproduzione messaggi con memoria allo stato solido per la riproduzione di messaggi di emergenza (non alterabili dall'esterno) come previsto dalla norma UNI EN 60849. Le funzioni di programmazione prevedono la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona. L'unità centrale gestisce anche le funzioni di diagnostica per le basi microfoniche e per le linee di zona. È collegabile attraverso porta seriale ad un PC che, oltre alle funzioni di configurazione, può provvedere alla memorizzazione di eventi (data-logger) per una verifica successiva di quanto accaduto (condizioni di emergenza, guasti, ecc.) In alternativa al PC è possibile collegare una stampante per la stampa diretta degli eventi in corso. È possibile l'interfacciamento del sistema annunci con impianti di allarme incendio e/o pulsanti di emergenza per generare automaticamente messaggi corrispondenti. In fase di configurazione è possibile associare ad ogni ingresso un determinato messaggio e la zona di diffusione dello stesso. In caso di crollo del sistema o mancato funzionamento dell'unità centrale è possibile by-passare la parte digitale e lanciare annunci di emergenza attraverso la postazione VV.FF..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La centrale di controllo e segnalazione deve essere in grado di segnalare in modo inequivocabile le seguenti condizioni funzionali:

- condizione di riposo;
- condizione di allarme;
- condizione di guasto;
- condizione di fuori servizio;
- condizione di test;

per tale motivo deve essere ubicata in modo da garantire la massima sicurezza del sistema.

Il costruttore deve approntare la documentazione per l'installazione e per l'uso che deve comprendere:

- una descrizione generale dell'apparecchiatura con l'indicazione delle funzioni;
- le specifiche tecniche sufficientemente dettagliate degli ingressi e delle uscite sufficienti per consentire una valutazione della compatibilità meccanica, elettrica e logica con altri componenti del sistema;
- i requisiti di alimentazione per il funzionamento;
- il numero massimo di zone, punti, dispositivi di allarme per la centrale;
- i limiti elettrici massimi e minimi di ogni ingresso e uscita;
- le caratteristiche dei cavi e dei fusibili;

- le informazioni sulle modalità d'installazione;
- l'idoneità all'impiego in vari ambienti;
- le istruzioni di montaggio;
- le istruzioni per il collegamento di ingressi e uscite;
- le istruzioni per la configurazione e la messa in servizio;
- le istruzioni operative;
- le informazioni sulla manutenzione.

Questa documentazione deve includere disegni, elenco delle parti, schemi a blocchi, schemi elettrici e descrizione funzionale, tali da consentire la verifica di rispondenza della centrale sulla sua costruzione elettrica e meccanica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.05.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

01.04.05.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.05.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

01.04.05.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

01.04.05.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Canalizzazioni in PVC
- 01.05.02 Quadri di bassa tensione
- 01.05.03 Interruttori
- 01.05.04 Contattore

Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Deformazione

Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.05.01.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.05.01.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.05.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.01.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

01.05.02.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.05.02.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.05.02.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

01.05.02.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.05.02.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.05.02.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.05.02.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.05.02.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.05.02.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.05.02.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.05.02.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Interruttori

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.05.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.05.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.05.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.05.03.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.05.03.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.05.03.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.05.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.05.03.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.03.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Contattore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

01.05.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

01.05.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

01.05.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

01.05.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

01.05.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

01.05.04.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.04.A08 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

Sistemi di illuminazione

Si tratta di sistemi di illuminazione che interessano i luoghi e gli edifici storici del patrimonio culturale. Essi sono individuati in elementi diversi che in nessun modo devono compromettere l'integrità del bene ed il rispetto dell'immagine, né alterare la percezione del volume dell'edilizia storica, dei materiali e delle superfici, attuando i principi generali del restauro, tra cui la reversibilità dell'intervento e la non invasività rispetto alle strutture storiche.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Apparecchio a parete a led
- 01.06.02 Apparecchio ad incasso a led
- 01.06.03 Diffusori a led

Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.01.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

01.06.01.A06 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.02.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.02.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.02.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.02.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.06.02.A06 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.06.02.A07 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

Elemento Manutenibile: 01.06.03

Diffusori a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.03.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.03.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

01.06.03.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.03.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.03.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.03.A06 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

01.06.03.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

01.06.03.A08 Rotture

Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

01.06.03.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"
P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione
antincendio

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

24/05/2021, Genova

IL TECNICO

(ING. RICCARDO BIGGI - ING. LORENZO MEGNA - ING. MAURIZIO DELUCCHI)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **GENOVA**

Provincia di: **GENOVA**

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"

P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione antincendio

Il presente documento è parte integrante del progetto esecutivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Il DLGS 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei contratti pubblici, e il DPR 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione e successive modifiche e integrazioni, ne definiscono criteri e contenuti.

La soluzione progettuale prescelta comporta una serie di lavorazioni affrontate nelle relazioni tecnico specialistiche di competenza, a cui si rimanda per maggiore dettaglio, e che a titolo riassuntivo elenchiamo di seguito:

Opere edili

- Creazione al piano seminterrato di collegamento tra corridoio e palestra previa apertura di un varco nella muratura e installazione di porta antincendio EI 120.
- Realizzazione al piano seminterrato di ventilazione permanente in sommità del filtro tra le palestre della scuola primaria Alighieri e della scuola media Gaslini.
- Realizzazione filtri aerazione scala a prova di fumo
- Dotazione di dispositivi elettromagnetici che consentano il mantenimento in posizione di apertura di alcune porte antincendio.
- Implementare, laddove carente, la segnaletica di sicurezza espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio.
- Sostituzione porte REI ammalorate e non certificabili.
- Eventuali Opere di riqualificazione delle pareti che devono avere requisito di resistenza al fuoco delle strutture

Opere impiantistiche

- Manutenzione straordinaria impianti elettrici ai piani terra e primo
- Realizzazione nuovi impianti e relative distribuzioni non ritenute idonee ai piani fondi, secondo e terzo.
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione di sicurezza.
- Realizzazione di nuovo impianto di rilevazione fumi automatico e manuale
- Realizzazione di nuovo impianto EVAC
- Verifica e adeguamento impianto di terra per l'interconnessione dei nuovi impianti.

Il documento introduce i criteri e le metodologie da affrontare per le opere di manutenzione in relazione alle scelte progettuali. Dovrà essere rivisto ed adeguato alla conclusione dei lavori in relazione alle scelte tecniche attuate ed alla scelta dei materiali in corso di esecuzione.

CORPI D'OPERA:

° 01 Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

Il presente documento descrive il piano di manutenzione in ambito del progetto esecutivo per i lavori di adeguamento alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi riferiti all'edificio scolastico Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Pareti interne
- 01.02 Controsoffitti
- 01.03 Impianto di sicurezza e antincendio
- 01.04 Impianto audio annunci emergenze
- 01.05 Impianto elettrico
- 01.06 Sistemi di illuminazione

Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.

Prestazioni:

La temperatura superficiale T_{si} , presa in considerazione, su tutte le superfici interne delle pareti perimetrali verticali, dovrà risultare maggiore dei valori di temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame.

Livello minimo della prestazione:

Per i locali considerati nelle condizioni di progetto, con temperatura dell'aria interna di valore $T_i=20\text{ °C}$ ed umidità relativa interna di valore U.R. $\leq 70\%$, la temperatura superficiale interna T_{si} riferita alle pareti perimetrali verticali esterne, in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C .

01.01.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

Prestazioni:

I materiali costituenti la parete non devono emettere sostanze nocive a carico degli utenti (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua. Non vi devono essere emissioni di composti chimici organici, come la formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali costituenti la chiusura non devono dar luogo a fumi tossici. E' da evitare inoltre l'uso di prodotti e materiali a base di amianto.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m³);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m³);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore a 0,66 p.p.m. (1 mg/m³).

01.01.R03 Attrezzabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le pareti debbono consentire l'installazione di arredi e attrezzature.

Prestazioni:

Le pareti interne devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi in modo da consentire l'arredabilità e l'attrezzabilità anche mediante mezzi e dispositivi di fissaggio disposti in vari punti della superficie delle pareti. E' importante inoltre la conoscenza da parte degli utenti delle zone interessate dal passaggio di condutture e/o impianti ove non praticare fori o manomissioni.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione alle diverse tecnologie utilizzate. E' opportuno comunque che si verifichi la stabilità dei mobili appesi, in particolare per le sollecitazioni dal basso verso l'alto a tutela dell'incolumità dell'utente. Per le altre sollecitazioni si devono applicare le norme previste per i mobili.

01.01.R04 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pareti.

Prestazioni:

I materiali di rivestimento delle pareti devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:

- attraverso la prova di non combustibilità (UNI EN ISO 1182);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante (UNI 9174).

01.01.R05 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.01.R06 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti delle pareti non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego. Per i rivestimenti in prossimità di apparecchi sanitari, lavabi e lavelli, questi devono avere una resistenza alle macchie secondo i livelli richiesti dalla classe C2 della classificazione UPEC per i rivestimenti da pavimentazione.

01.01.R07 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Prestazioni:

I materiali costituenti le pareti perimetrali e i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in modo particolare se impiegati in locali umidi. Devono inoltre resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;

- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

01.01.R08 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Prestazioni:

Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna.

Livello minimo della prestazione:

Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;
Massa del corpo [Kg] = 0,5;
Energia d'urto applicata [J] = 3;
Note: - ;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;
Massa del corpo [Kg] = 50;
Energia d'urto applicata [J] = 300;
Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;
- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;
Massa del corpo [Kg] = 3;
Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;
Note: Superficie esterna, al piano terra.

01.01.R09 Resistenza ai carichi sospesi

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)

Prestazioni:

Le pareti e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.

Livello minimo della prestazione:

- Le pareti devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:
- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;
- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;
- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.

01.01.R10 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

Prestazioni:

Gli elementi strutturali delle pareti devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico interessate l'edificio (depositi di materiali combustibili, autorimesse, centrale termica, locali di vendita, ecc.) dovranno inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative vigenti per tali attività.

Livello minimo della prestazione:

In particolare gli elementi costruttivi delle pareti interne devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

01.01.R11 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.01.R12 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Prestazioni:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

Livello minimo della prestazione:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.01.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Prestazioni:

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R14 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

01.01.R15 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

01.01.R16 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R17 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R18 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Prestazioni:

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

01.01.R19 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.01.R20 Dematerializzazione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso.

Prestazioni:

Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

Livello minimo della prestazione:

Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato

Pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti interne

Si tratta di pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato impiegati per la realizzazione di pareti interne, con superfici planari su ambo i lati e con maschiature che permettono l'incastro sui bordi perimetrali. In genere le lastre vengono fissate su strutture metalliche di sostegno, predisposte per eventuali installazioni impiantistiche nell'intercapedine (impianto elettrico, idrico, telefonico, di climatizzazione, ecc.).

L'integrazione completa degli impianti evita successive aperture di tracce nelle pareti ed il conseguente ripristino degli intonaci. Hanno ottime caratteristiche di: resistenza al fuoco, elevate prestazioni acustiche, isolamento termico, resistenza all'urto ed ai carichi sospesi. Particolarmente indicati nelle applicazioni nel settore delle costruzioni alberghiere ed ospedaliere.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A04 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.01.01.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.01.01.A06 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.01.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A12 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A13 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Riparazione

Cadenza: quando occorre

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con gesso. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore*.

Controsoffitti

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi quali:

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzato, fibra rinforzato, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Controsoffitti antincendio

Controsoffitti antincendio

Unità Tecnologica: 01.02

Controsoffitti

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco omologate dal Ministero dell'interno, realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto ed altre fibre inorganiche, accoppiati a pannelli fonoassorbente. Vengono in genere utilizzati in ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, auditorium, ecc.). Essi possono costituire uno schermo incombustibile interposto fra piano e soletta e rendere resistente al fuoco il solaio esistente. I controsoffitti utilizzati come protezione antincendio delle strutture si dividono in due categorie il controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana) e i controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.02.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.02.01.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.02.01.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.02.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.02.01.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.02.01.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.02.01.A08 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.02.01.A09 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.02.01.A10 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.02.01.A11 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.02.01.A12 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.02.01.A13 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.02.01.A14 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.02.01.A15 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

01.02.01.A16 Scollaggi della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.02.01.A17 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.I01 Regolazione planarità

Cadenza: ogni 3 anni

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.01.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto di sicurezza deve fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio affinché essi, in caso di possibili incendi, possano intraprendere adeguate azioni di protezione contro l'incendio oltre ad eventuali altre misure di sicurezza per un tempestivo esodo. Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

Generalmente un impianto di rivelazione e allarme è costituito da:

- rivelatori d'incendio;
- centrale di controllo e segnalazione;
- dispositivi di allarme incendio;
- punti di segnalazione manuale;
- dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio;
- stazione di ricevimento dell'allarme incendio;
- comando del sistema automatico antincendio;
- sistema automatico antincendio;
- dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto;
- stazione di ricevimento dei segnali di guasto;
- apparecchiatura di alimentazione.

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. L'impianto antincendio, nel caso di edifici per civili abitazioni, è richiesto quando l'edificio supera i 24 metri di altezza. L'impianto è generalmente costituito da:

- rete idrica di adduzione in ferro zincato;
- bocche di incendio in cassetta (manichette, lance, ecc.);
- attacchi per motopompe dei VV.FF.;
- estintori (idrici, a polvere, a schiuma, carrellati, ecc.).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.03.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.03.R03 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata
- 01.03.02 Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento
- 01.03.03 Diffusione sonora
- 01.03.04 Estintori a polvere
- 01.03.05 Estintori ad anidride carbonica
- 01.03.06 Idranti a muro
- 01.03.07 Porte REI
- 01.03.08 Tubazioni in acciaio zincato
- 01.03.09 Rivelatori di metano o gpl

Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici (esenti da amianto ed altre fibre inorganiche).

I controsoffitti tagliafuoco a membrana sono sistemi che hanno una elevata durata di resistenza al fuoco indipendente dal supporto al quale sono applicati; queste applicazioni sono in genere utilizzate nei seguenti casi:

- adeguamento della resistenza al fuoco di solette o strutture di bassa resistenza al fuoco;
- realizzazione di una compartimentazione orizzontale senza realizzare una soletta (ad esempio quando si deve compartimentare un capannone industriale e risulta oneroso arrivare con le pareti fino alla copertura);
- realizzazione di un compartimento a soffitto nella zona compresa tra lestradosso del controsoffitto e l'intradosso del solaio (per la protezione di attraversamenti impiantistici con possibili fonti di innesco).

I controsoffitti utilizzati come antincendio delle strutture si dividono in due categorie:

- a) controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana secondo le indicazioni dei VV.F.);
- b) controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta ovvero si intende un particolare tipo di controsoffitto dotato di una propria resistenza al fuoco e che lo caratterizza ad essere impiegato su diversi tipi di struttura e solai garantendo in tutti i casi la medesima prestazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.01.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Un controsoffitto resistente al fuoco deve aumentare la resistenza al fuoco della struttura portante e del soffitto posti al di sopra di esso.

Prestazioni:

Il controsoffitto deve essere realizzato con un materiale incombustibile in modo che non dia alcun contributo al carico di incendio del compartimento in cui è contenuto.

Livello minimo della prestazione:

I controsoffitti atti alla resistenza al fuoco applicati su strutture portanti devono essere certificati secondo la circolare MI.SA del 14 settembre 1961 n.91 da laboratori autorizzati dal Ministero dell'Interno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.01.A04 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.01.A05 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.01.A06 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.01.A07 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.01.A08 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.03.01.A09 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.03.01.A10 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.01.A11 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Regolazione planarità

Cadenza: ogni anno

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.01.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

I controsoffitti antincendio sono in genere costituiti da lastre in classe 0 di reazione al fuoco realizzate in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici (esenti da amianto ed altre fibre inorganiche).

I controsoffitti tagliafuoco a membrana sono sistemi che hanno una elevata durata di resistenza al fuoco indipendente dal supporto al quale sono applicati; queste applicazioni sono in genere utilizzate nei seguenti casi:

- adeguamento della resistenza al fuoco di solette o strutture di bassa resistenza al fuoco;
- realizzazione di una compartimentazione orizzontale senza realizzare una soletta (ad esempio quando si deve compartimentare un capannone industriale e risulta oneroso arrivare con le pareti fino alla copertura);
- realizzazione di un compartimento a soffitto nella zona compresa tra lestradosso del controsoffitto e l'intradosso del solaio (per la protezione di attraversamenti impiantistici con possibili fonti di innesco).

I controsoffitti utilizzati come antincendio delle strutture si dividono in due categorie:

- a) controsoffitto con funzione propria di compartimentazione (anche detti controsoffitti a membrana secondo le indicazioni dei VV.F.);
- b) controsoffitti senza funzione propria di compartimentazione ma che contribuiscono alla resistenza al fuoco della struttura da essi protetta ovvero si intende un particolare tipo di controsoffitto dotato di una propria resistenza al fuoco e che lo caratterizza ad essere impiegato su diversi tipi di struttura e solai garantendo in tutti i casi la medesima prestazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.02.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Un controsoffitto resistente al fuoco deve aumentare la resistenza al fuoco della struttura portante e del soffitto posti al di sopra di esso.

Prestazioni:

Il controsoffitto deve essere realizzato con un materiale incombustibile in modo che non dia alcun contributo al carico di incendio del compartimento in cui è contenuto.

Livello minimo della prestazione:

I controsoffitti atti alla resistenza al fuoco applicati su strutture portanti devono essere certificati secondo la circolare MI.SA del 14 settembre 1961 n.91 da laboratori autorizzati dal Ministero dell'Interno.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.02.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza,

saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.02.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.02.A04 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.02.A05 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.02.A06 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.02.A07 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.02.A08 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.03.02.A09 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.03.02.A10 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.02.A11 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.I01 Regolazione planarità

Cadenza: ogni anno

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.02.I02 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Diffusione sonora

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Per la diffusione dei segnali di allarme occorrono dei dispositivi in grado di diffonderli negli ambienti sorvegliati. Le apparecchiature di allarme acustico comprendono sirene per esterno, sirene per interno, sirene supplementari ed avvisatori acustici, di servizio e di controllo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.03.R01 Comodità d'uso e manovra

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.

Prestazioni:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da non essere manomessi o asportati.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma CEI 79-2 ed in particolare:

- sirene per esterno: frequenza fondamentale non eccedente 1800 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 100 dB(A) misurato a 3 m;
- sirene per interno: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 90 dB(A) misurato a 3 m;
- avvisatori acustici di servizio e di controllo: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 70 dB(A) misurato a 3 m.

ANOMALIE RICONTRABILI**01.03.03.A01 Difetti di tenuta morsetti**

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.03.03.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.03.03.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.03.03.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.03.03.I01 Pulizia**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la pulizia degli altoparlanti e verificare la tenuta delle connessioni. Verificare che l'ambiente nel quale sono installati gli altoparlanti siano privi di umidità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.03.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.04**Estintori a polvere**

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

A polvere (di tipo pressurizzato con aria o azoto, l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e ugello erogatore o con bomboletta di anidride carbonica in cui l'erogazione viene effettuata con tubo flessibile e pistola ad intercettazione).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**01.03.04.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenze: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

Prestazioni:

Per garantire un livello minimo di prestazione occorre che le cariche nominali (scelte in funzione del tipo di agente estinguente) degli estintori carrellati non siano inferiori a quelle definite dalla normativa di settore.

Livello minimo della prestazione:

Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;
- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

01.03.04.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori, indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato, devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta degli estintori deve essere sempre garantito. La scala dell'indicatore di pressione deve avere:

- una zona di zero (per l'indicazione di pressione nulla) con una lancetta di indicazione;
- una zona di colore verde (zona operativa), corrispondente alle pressioni comprese tra le temperature di utilizzazione. Le zone ai due lati di quella verde devono essere di colore rosso.

Livello minimo della prestazione:

Le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Le pressioni rilevate devono essere arrotondate al più prossimo intero o mezzo bar. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo + 1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+ 20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

01.03.04.R03 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli estintori devono essere dotati di una valvola di intercettazione (sufficientemente resistente) per consentire l'interruzione temporanea della scarica del mezzo estinguente. Per garantire una comodità d'uso e quindi di funzionamento occorre che:

- il meccanismo di azionamento deve essere dotato di una sicura per prevenire funzionamenti intempestivi;
- l'elemento di sicurezza deve essere sigillato (da filo metallico con piombino). La sicura deve essere costruita in modo che nessuna azione manuale volontaria può provocare la scarica senza sblocco della sicura stessa, non deformi né rompa alcuna parte del meccanismo in modo tale da impedire la successiva scarica dell'estintore;
- tutti gli estintori con massa di agente estinguente maggiore di 3 kg, o un volume di agente estinguente maggiore di 3 l, devono essere dotati di un tubo flessibile di scarica. La lunghezza del tronco flessibile del tubo non deve essere minore di 400 mm.

Livello minimo della prestazione:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

01.03.04.R04 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

Prestazioni:

Gli estintori di incendio portatili devono essere atti al funzionamento a temperature comprese fra - 20 °C e + 60 °C [T (max) °C].

Livello minimo della prestazione:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato dal costruttore;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

01.03.04.R05 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Per accertare la resistenza alla corrosione degli estintori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

Livello minimo della prestazione:

Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227.

Al termine della prova devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

- il funzionamento meccanico di tutti gli organi deve risultare inalterato;
- la forza e/o l'energia di azionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;

- la durata di funzionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;
- l'eventuale indicatore di pressione deve mantenersi funzionante;
- non deve esservi alcuna corrosione del metallo dell'estintore.

Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

01.03.04.R06 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

La prova, per accertare la resistenza meccanica, deve essere eseguita su quattro estintori carichi e con tutti i relativi accessori (che normalmente sono sottoposti a pressione durante il funzionamento).

L'estintore è considerato idoneo qualora non si manifesti alcuno scoppio o rottura di componenti ed in ogni caso anche quando si verificano accettabili perdite non pericolose.

Livello minimo della prestazione:

La prova (effettuata su 4 estintori almeno) va eseguita con un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, che deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a $H = M/20$ (metri) dove: M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.04.A01 Difetti alle valvole di sicurezza

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

01.03.04.A02 Perdita di carico

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

01.03.04.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.04.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.04.I01 Ricarica dell'agente estinguente

Cadenza: ogni 36 mesi

Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

01.03.04.I02 Revisione dell'estintore

Cadenza: ogni 36 mesi

Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.05

Estintori ad anidride carbonica

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Si impiegano su fuochi di classe B, C e su apparecchiature elettriche sotto tensione. Funzionano a temperature comprese tra - 5 e + 60 °C ma non possono essere adoperati in ambienti di ridotte dimensioni in quanto la concentrazione di anidride carbonica può risultare nociva per le persone.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.05.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.

Prestazioni:

Per garantire un livello minimo di prestazione occorre che le cariche nominali (scelte in funzione del tipo di agente estinguente) degli estintori carrellati non siano inferiori a quelle definite dalla normativa di settore.

Livello minimo della prestazione:

Le cariche nominali che devono assicurare gli estintori carrellati sono le seguenti:

- per estintori a schiuma una carica di 50-100-150 litri;
- per estintori a polvere chimica una carica di 30-50-100-150 Kg;
- per estintori ad anidride carbonica una carica di 18-27-54 Kg;
- per estintori ad idrocarburi alogenati una carica di 30-50 Kg.

01.03.05.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato, devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta degli estintori deve essere sempre garantito. La scala dell'indicatore di pressione deve avere:

- una zona di zero (per l'indicazione di pressione nulla) con una lancetta di indicazione;
- una zona di colore verde (zona operativa), corrispondente alle pressioni comprese tra le temperature di utilizzazione. Le zone ai due lati di quella verde devono essere di colore rosso.

Livello minimo della prestazione:

L'indicatore di pressione deve funzionare nell'intervallo di tolleranza di errore consentito. I materiali costruttivi dell'indicatore di pressione devono essere compatibili con le sostanze contenute (mezzo estinguente e gas ausiliario). Tutte le prove per accertare il controllo della tenuta degli estintori devono essere eseguite a temperatura di 20 +/- 5 °C. Gli errori di lettura tollerati sono:

- massimo +1 bar in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più bassa;
- +/- 6% in corrispondenza dell'estremo della zona verde relativo alla pressione più alta;
- il valore P (+20 °C) deve essere indicato sulla scala ed il relativo errore massimo tollerato è + 0,5 bar.

01.03.05.R03 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Per garantire una comodità d'uso e quindi di funzionamento occorre che:

- l'emissione iniziale del mezzo estinguente non deve dipendere dalla ripetizione di una data manovra sullo stesso dispositivo;
- il meccanismo di azionamento deve essere dotato di una sicura, per prevenire funzionamenti intempestivi, che deve essere attivata con un'operazione distinta da quella compiuta per l'azionamento;
- l'elemento di sicurezza deve essere sigillato (da filo metallico con piombino). La sicura deve essere costruita in modo che nessuna azione manuale volontaria può provocare la scarica senza sblocco della sicura stessa, non deformi né rompa alcuna parte del meccanismo in modo tale da impedire la successiva scarica dell'estintore;
- tutti gli estintori con massa di agente estinguente maggiore di 3 kg, o un volume di agente estinguente maggiore di 3 l, devono essere dotati di un tubo flessibile di scarica. La lunghezza del tronco flessibile del tubo non deve essere minore di 400 mm.

Gli estintori devono essere dotati di una valvola di intercettazione, atta all'interruzione temporanea della scarica del mezzo estinguente. La valvola deve essere sufficientemente resistente a perdite dopo la cessazione della scarica.

Livello minimo della prestazione:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

01.03.05.R04 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

Prestazioni:

Gli estintori di incendio portatili devono essere atti al funzionamento a temperature comprese fra -20 °C e +60 °C.

Livello minimo della prestazione:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e

componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici. Gli estintori devono soddisfare i seguenti requisiti:

- la scarica deve iniziare entro 10 s dall'apertura della valvola di intercettazione;
- la durata della scarica non deve essere minore del valore specificato dal costruttore;
- non più del 15% della carica iniziale di polvere BC o del 10% di quella degli altri agenti estinguenti deve rimanere nell'estintore dopo scarica ininterrotta, compreso tutto il gas ausiliario.

01.03.05.R05 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Per accertare la resistenza alla corrosione degli estintori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

Livello minimo della prestazione:

Un estintore campione completo viene sottoposto per un periodo di 480 h alla prova di nebbia salina seguendo le modalità indicate dalla norma ISO 9227.

Al termine della prova devono essere soddisfatti i requisiti seguenti:

- il funzionamento meccanico di tutti gli organi deve risultare inalterato;
- la forza e/o l'energia di azionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;
- la durata di funzionamento deve essere conforme a quanto prescritto dalla normativa;
- l'eventuale indicatore di pressione deve mantenersi funzionante;
- non deve esservi alcuna corrosione del metallo dell'estintore.

Al termine della prova i campioni devono essere lavati accuratamente per asportarne i depositi di sale.

01.03.05.R06 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

La prova per accertare la resistenza meccanica, deve essere eseguita su quattro estintori carichi e con tutti i relativi accessori (che normalmente sono sottoposti a pressione durante il funzionamento).

L'estintore è considerato idoneo qualora non si manifesti alcuno scoppio o rottura di componenti ed in ogni caso anche quando si verificano accettabili perdite non pericolose.

Livello minimo della prestazione:

La prova (effettuata su 4 estintori almeno) deve essere eseguita come segue:

un martello cilindrico di acciaio del peso di 4 kg e del diametro di 75 mm, a facce piane, deve essere fatto cadere da un'altezza (minimo di 150 mm) pari a $H = M/20$ (metri) dove M è la massa totale, espressa in chilogrammi, dell'intero estintore in funzionamento. L'estintore deve essere appoggiato su una superficie rigida e piana e deve essere caricato:

- verticalmente, nella sua posizione normale;
- orizzontalmente, con il dispositivo di chiusura rivolto verso la superficie di appoggio.

In ciascuna delle suddette posizioni, il dispositivo di chiusura deve essere direttamente caricato dal martello lasciato cadere dall'altezza H e nel punto di impatto stabilito dall'autorità incaricata ad effettuare la prova.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.05.A01 Difetti alle valvole di sicurezza

Difetti di funzionamento delle valvole di sicurezza.

01.03.05.A02 Perdita di carico

Perdita di carico dell'agente estinguente nel caso specifico della polvere estinguente.

01.03.05.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.05.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.05.I01 Ricarica dell'agente estinguente

Cadenza: ogni 60 mesi

Ricaricare l'estintore e montarlo in perfetto stato di efficienza.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

01.03.05.I02 Revisione dell'estintore

Cadenza: ogni 60 mesi

Revisione dell'estintore secondo le scadenze massime indicate dalla norma e secondo il tipo di agente estinguente utilizzato.

• Ditte specializzate: *Tecnico antincendio, Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.06

Idranti a muro

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Quando per particolari esigenze si rende necessario installare l'idrante all'interno degli edifici l'idrante a muro può risultare un giusto compromesso tra l'estetica e la funzionalità. Infatti l'idrante a muro viene posizionato all'interno di idonea nicchia chiusa frontalmente con un vetro antinfortunistico che viene rotto in caso di necessità. L'idrante è uno strumento adatto allo spegnimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua.

Generalmente l'idrante a muro è costituito da:

- un involucro dotato di sportello sigillabile con lastra frangibile/infrangibile contenente una tubazione appiattibile;
- una lancia con intercettazione e frazionamento del getto e il rubinetto di alimentazione.

La tubazione viene appoggiata su un apposito supporto a forma di sella (chiamato "sella salvamanichetta") per consentirne una migliore conservazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.06.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità all'appendice A della UNI EN 1074-1 utilizzando i valori PEA del prospetto 2, non devono presentare perdite visibili all'esterno della valvola.

Gli otturatori quando sottoposti a prova in conformità all'appendice B della UNI EN 1074-1 utilizzando il valore di pressione pari a $1,1 \times PFA$ del prospetto 2, non devono presentare perdite visibili all'esterno della valvola.

Livello minimo della prestazione:

L'idrante deve essere sottoposto ad una pressione di 21 bar con l'otturatore della valvola chiuso. L'idrante non deve presentare perdite per almeno 3 minuti.

01.03.06.R02 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Gli idranti devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per la realizzazione degli idranti devono essere conformi alle normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Il dimensionamento della colonna idrante in ghisa deve essere tale da garantire i valori idraulici richiesti dalla normativa con idonei spessori non inferiori a quelli prescritti dalla norma UNI EN 14384.

01.03.06.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli idranti e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato (completo di tutti gli elementi quali valvole, otturatori, guarnizioni). Con l'otturatore della valvola completamente aperto sottoporre l'idrante ad una pressione idraulica di 24 bar: il corpo dell'idrante deve resistere per almeno tre minuti. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.

01.03.06.R04 Funzionalità d'uso

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di sforzi derivanti dall'uso e/o dalla manovra.

Prestazioni:

Quando sottoposta a prova secondo l'appendice C della EN 1074-6, la coppia richiesta per ottenere la tenuta dell'idrante deve corrispondere al valore appropriato indicato nel prospetto 3.

Sono specificati tre intervalli di coppia:

- Intervallo 1 e intervallo 2: diametro del volantino = 500 mm o lunghezza della leva = 500 mm;
- Intervallo 3: diametro del volantino > 500 mm o lunghezza della leva > 500 mm.

Livello minimo della prestazione:

La prova alla resistenza meccanica deve essere effettuata sull'idrante completamente assemblato. L'idrante che abbia superato la prova di tenuta non deve inoltre presentare alcun segno di difetto.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.06.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

01.03.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

01.03.06.A03 Difetti dispositivi di manovra

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

01.03.06.A04 Rottura tappi

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

01.03.06.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.06.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.06.I01 Prova della tenuta

Cadenza: ogni 2 mesi

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.07

Porte REI

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Le porte tagliafuoco (o porte REI) hanno la funzione di proteggere quegli spazi o luoghi sicuri, ai quali ne consentono l'ingresso e/o l'uscita, dalle azioni provocate da eventuali incendi. Nelle zone di maggiore afflusso di persone le porte tagliafuoco devono essere anche porte antipanico. Le dimensioni ed i materiali sono normati secondo le prescrizioni in materia di sicurezza. In genere vengono impiegati materiali di rivestimento metallici con all'interno materiali isolanti stabili alle alte temperature. Il dispositivo di emergenza deve essere realizzato in modo da consentire lo sganciamento della porta dall'interno in meno di 1 secondo. Tra i diversi dispositivi in produzione vi sono i dispositivi di emergenza con azionamento mediante maniglia a leva e i dispositivi di emergenza con azionamento mediante piastra a spinta.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.07.R01 Resistenza al fuoco per porte tagliafuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le porte tagliafuoco, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

Prestazioni:

Le porte tagliafuoco devono avere la resistenza al fuoco (REI) indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale l'infisso conserva stabilità, tenuta; la fiamma e ai fumi nonché isolamento termico.

Le porte sono così classificate come REI: 15 - 30 - 45 - 60 - 90 - 120 - 180; questi valori si ottengono attraverso l'utilizzo di materiali di rivestimento metallici con all'interno materiali isolanti stabili ad alte temperature.

Livello minimo della prestazione:

I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione dell'altezza dell'edificio e rispettare i seguenti valori:

- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;
- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;
- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

Inoltre il materiale previsto per la realizzazione del dispositivo antipanico dovrà consentire il funzionamento a temperature comprese tra i -20°C e i +100°C (UNI EN 1125).

01.03.07.R02 Stabilità chimico reattiva per porte tagliafuoco

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le porte tagliafuoco e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.

Prestazioni:

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti, le porte tagliafuoco devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale, in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali.

Livello minimo della prestazione:

Le porte antipanico dovranno avere una resistenza alla corrosione pari ad almeno al grado 3, in base a quanto previsto dalle UNI EN 1670 e UNI EN 1125.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.07.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

01.03.07.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.03.07.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.07.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.07.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

01.03.07.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.07.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.07.A08 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.03.07.A09 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.03.07.A10 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.03.07.A11 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.07.A12 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.07.A13 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.03.07.A14 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

01.03.07.A15 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.03.07.A16 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.07.A17 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.03.07.A18 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollamenti o soluzioni di continuità.

01.03.07.A19 scollamenti della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.03.07.A20 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.07.A21 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.07.I01 Regolazione controtelai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

01.03.07.I02 Regolazione telai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

Elemento Manutenibile: 01.03.08

Tubazioni in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto antincendio sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.08.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni di alimentazione devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto in modo da rispettare i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.

Prestazioni:

Le prestazioni delle tubazioni di alimentazione e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

Livello minimo della prestazione:

Le tubazioni devono essere lavate con acqua immessa all'interno delle stesse con una velocità non inferiore a 2 m/s e per il tempo necessario. La verifica idrostatica prevede una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima prevista per l'impianto e comunque non inferiore a 1,4 MPa e per un periodo effettivo di almeno 2 ore.

01.03.08.R02 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni dell'impianto antincendio non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

Prestazioni:

L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni non deve contenere sostanze corrosive e deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione; in casi eccezionali può essere utilizzata anche acqua marina a condizione che l'impianto venga caricato con acqua dolce oppure non contenga acqua (impianto di estinzione a pioggia a secco). Quando si utilizza acqua marina si deve risciacquare con acqua dolce l'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa.

01.03.08.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici che possono verificarsi durante il funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Possono essere utilizzati rivestimenti per le tubazioni quali cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc..

01.03.08.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni ed i relativi accessori devono assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata, funzionalità nel tempo e soprattutto la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica di resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI EN 10002 per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A .

01.03.08.R05 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica.

Livello minimo della prestazione:

La composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni deve essere tale da non generare fenomeni di instabilità; tale composizione può essere verificata con le modalità indicate dalla normativa di settore.

ANOMALIE RICONTRABILI**01.03.08.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.08.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posa in opera o a sconnessioni delle giunzioni.

01.03.08.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.08.A04 Incrostazioni delle tubazioni o dei filtri della rete di adduzione

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.08.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.08.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire i filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

01.03.08.I02 Pulizia otturatore

Cadenza: quando occorre

Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire l'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

Elemento Manutenibile: 01.03.09

Rivelatori di metano o gpl

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di sicurezza e antincendio

Il rivelatore è formato da due elettrodi tenuti in tensione e separati da uno strato di aria o di altro gas reso conduttore per effetto della ionizzazione indotta da una sorgente permanente di radiazioni ionizzanti che conduce una debole corrente tra i due elettrodi la cui intensità è misurata continuamente da uno strumento apposito. L'intensità della corrente varia quando le particelle aeriformi ionizzate, che si formano quando sopraggiunge un principio di combustione, si sollevano nello spazio sopra il focolaio che le ha prodotte e raggiungono il dispositivo. La presenza di queste particelle, infatti, modifica il numero e la velocità delle particelle ionizzate presenti fra gli elettrodi di segno opposto del rivelatore e queste variazioni sono percepite e amplificate all'istante attraverso i circuiti elettrici in grado di attivare l'allarme incendio.

Generalmente le segnalazioni sono:

- led verde (On) acceso: presenza alimentazione, presenza modulo, integrità fisica dei filamenti del sensore; Led Verde (Off) spento: avaria o assenza del modulo o dell'alimentazione;

- led rosso (All) lampeggiante: presenza di gas superiore alla soglia d'allarme;

- buzzere: sul circuito è montato un segnalatore acustico di tipo piezoelettrico che si attiva in caso d'allarme;

- relè allarme: interviene contemporaneamente al buzzer;

- soglia di intervento uscita allarme, selezionabile tramite selettore; consente di cambiare la soglia d'intervento del Led all, del buzzer e del relè, il selettore non varia l'uscita in corrente "S".

I rivelatori di metano o gpl sono dotati di un selettore che consente di abbassare la soglia d'allarme nei rivelatori che negli anni avessero perso eccessiva sensibilità.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.09.R01 (Attitudine al) controllo del flusso d'aria

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

La funzionalità del rivelatore non deve essere dipendente dalla direzione del flusso d'aria che si genera attorno al rivelatore stesso.

Prestazioni:

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo nella sua posizione di funzionamento normale misurando sei volte il valore di soglia della risposta. Il valore massimo della soglia di risposta deve essere designato y_{max} oppure m_{max} , il valore minimo deve essere designato y_{min} oppure m_{min} .

Livello minimo della prestazione:

Il rapporto tra i valori di soglia della risposta y_{max}/y_{min} oppure m_{max}/m_{min} non deve essere maggiore di 1,6. Il valore minimo di soglia della risposta y_{min} non deve essere minore di 0,2 oppure m_{min} non deve essere minore di 0,05 dB/m.

01.03.09.R02 (Attitudine al) controllo della tensione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

La funzionalità del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.

Prestazioni:

Il provino per il quale si deve misurare il valore di soglia della risposta deve essere installato nella galleria del fumo alla tensione di funzionamento indicata dal produttore del rivelatore.

Il valore massimo della soglia di risposta deve essere designato y_{max} oppure m_{max} , il valore minimo deve essere designato y_{min} oppure m_{min} .

Livello minimo della prestazione:

Il rapporto tra i valori di soglia della risposta y_{max}/y_{min} oppure m_{max}/m_{min} non deve essere maggiore di 1,6. Il valore di soglia della risposta minimo y_{min} non deve essere minore di 0,2 oppure m_{min} non deve essere minore di 0,05 dB/m.

01.03.09.R03 Resistenza alla vibrazione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I rivelatori di gas devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.

Prestazioni:

I rivelatori si considerano conformi alla norma se capaci di evitare l'attivazione del segnale di guasto se sottoposti a fenomeni di vibrazione.

Livello minimo della prestazione:

Nessun allarme né segnale di guasto deve essere emesso durante il condizionamento. Il rapporto tra i valori di soglia della risposta y_{max}/y_{min} oppure m_{max}/m_{min} non deve essere maggiore di 1,6.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.03.09.A01 Anomalie led luminosi

Difetti di funzionamento dei led indicatori dei rivelatori.

01.03.09.A02 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

01.03.09.A03 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

01.03.09.A04 Difetti di tenuta

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

01.03.09.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.09.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.09.I01 Pulizia rivelatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia dei rivelatori secondo le indicazioni fornite dal produttore o quando è attivo il segnale di allarme dalla centrale.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

01.03.09.I02 Prova dei rivelatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una prova di funzionamento dei rivelatori di gas utilizzando prodotti schiumogeni e simili di prova.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

Impianto audio annunci emergenze

Il sistema di annunci di emergenza è nella maggioranza dei casi composto dalle seguenti apparecchiature:

- unità centrale che svolge le funzioni di controllo e supervisione dell'impianto; generalmente è dotata di interfaccia di collegamento per basi microfoniche digitali, di scheda interna per messaggi di emergenza con memoria a stato solido, di ingressi audio ausiliari per il collegamento a fonti sonore esterne (tuner, CD, riproduttori di messaggi spot registrati, ecc.), di ingresso per postazione di emergenza VV.FF., di uscita per l'interfacciamento all'unità di commutazione e selezione zone, di interfaccia seriale per PC o stampante;
- stazione base microfonica con tastiera e display LCD, per chiamate selettive e generali, con uscita digitale per audio e controlli, collegabile a bus con cavo categoria 5; - stazione base microfonica per emergenza (postazione VV.FF.);
- unità modulare di commutazione per lo smistamento delle linee audio su zone (il numero delle zone dipende dal tipo di centrale) dotata di amplificatore di riserva e test catena audio con segnale pilota ultrasonico;
- amplificatori di potenza per sistemi di diffusori a tensione costante;
- diffusori passivi per collegamenti a tensione costante;
- eventuale unità di rilevazione rumore ambiente per controllo automatico volume;
- gruppo statico di continuità per l'alimentazione di emergenza. L'impianto deve essere progettato nel rispetto delle funzioni di emergenza e nella maggioranza dei casi può funzionare sia come normale sistema di messaggistica sia di diffusione sonora.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti audio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

01.04.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.04.R04 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Amplificatori
- 01.04.02 Base microfonica per emergenze
- 01.04.03 Base microfonica standard
- 01.04.04 Diffusore sonoro
- 01.04.05 Unità centrale

Amplificatori

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

Gli amplificatori sono i dispositivi per mezzo dei quali il segnale sonoro dalla stazione di partenza viene diffuso con la giusta potenza ai vari elementi terminali quali microfoni ed altoparlanti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.01.R01 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti degli amplificatori devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Prestazioni:

Gli amplificatori devono essere costruiti con caratteristiche di sicurezza onde consentire la separazione fra i circuiti a bassissima tensione in corrente continua e circuiti a bassa tensione in corrente alternata e per la corretta messa a terra delle parti metalliche.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di isolamento elettrico si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma affinché non si verifichi nessun surriscaldamento. Inoltre deve essere verificato che le prestazioni e la tensione in uscita siano all'interno delle specifiche. Tutte le uscite devono essere protette al fine di assicurare che in caso di corto circuito esterno non vi sia alcun danno dovuto ad un surriscaldamento.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.04.01.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.01.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.01.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.01.A04 Perdita dell'alimentazione

Perdita della sorgente di alimentazione (principale o di riserva).

01.04.01.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione della batteria ad un valore inferiore a 0,9 volte la tensione nominale della batteria.

01.04.01.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Registrazione connessioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Base microfonica per emergenze

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

Costruita in contenitore metallico per montaggio a parete, dispone di microfono dinamico con pulsante "push-to-talk". Oltre le funzioni base delle postazioni microfoniche standard, dispone della funzione di autodiagnostica della capsula microfonica e del collegamento

all'unità centrale, con segnalazione su display di malfunzionamenti o mancanza di collegamento. Un comando di emergenza consente di by-passare la centrale di controllo in caso di crollo del sistema e di inviare direttamente messaggi alla catena di amplificazione. Anche in caso di regolare funzionamento, l'attivazione del comando di emergenza determina la priorità di azionamento della postazione VV.FF. su eventuali basi microfoniche attive o messaggi diffusi in quel momento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.02.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.02.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.02.A04 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.02.A05 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento tastiera.

01.04.02.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia dei microfoni e verificare la tenuta delle connessioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.02.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti ed i microfoni quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Base microfonica standard

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

La base microfonica è il terminale utente per la comunicazione di messaggi di paging selettivi per zona, per aree o generali e per fuso comune, come sistema di diffusione sonora. Dispone di un microfono a collo doca con ghiera luminosa, tastiera numerica per la selezione della zona e display alfanumerico a cristalli liquidi per la visualizzazione del numero di zona selezionato, messaggi di stato del sistema e di diagnostica. La comunicazione con l'unità di controllo avviene con audio codificato digitale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.03.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

01.04.03.A02 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento tastiera.

01.04.03.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.03.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.03.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.03.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.03.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia dei microfoni e verificare la tenuta delle connessioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.03.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti ed i microfoni quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.04.04

Diffusore sonoro

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

I diffusori sono gli elementi dell'impianto destinati alla riproduzione di messaggi di emergenza; essi devono essere in grado di sopportare alte temperature e pertanto sono realizzati con involucro in metallo e/o in materiali ignifughi (morsettiera in ceramica e termofusibile opzionali).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.04.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percepibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.

Prestazioni:

I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da non essere manomessi o asportati.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma CEI 79-2 ed in particolare:

- sirene per esterno: frequenza fondamentale non eccedente 1800 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 100 dB(A) misurato a 3 m;
- sirene per interno: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 90 dB(A) misurato a 3 m;
- avvisatori acustici di servizio e di controllo: frequenza fondamentale non eccedente 3600 Hz con suono continuo e modulato; livello di pressione non inferiore a 70 dB(A) misurato a 3 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.04.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi di tenuta dei diffusori.

01.04.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio a parete.

01.04.04.A03 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.04.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

01.04.04.A05 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

01.04.04.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi audio.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.04.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia degli altoparlanti e verificare la tenuta delle connessioni. Verificare che l'ambiente nel quale sono installati gli altoparlanti siano privi di umidità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.04.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.04.05

Unità centrale

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto audio annunci emergenze

L'unità centrale è il cuore dell'impianto audio per annunci di emergenza. La sua funzione è quella di monitorare, gestire e controllare i componenti dell'impianto nonché di impostarne i parametri di configurazione.

L'unità centrale dispone dei seguenti ingressi/uscite: ingresso per la connessione della linea basi microfoniche, ingresso per la linea privilegiata di emergenza base microfonica VV.FF., ingressi per l'interfacciamento di centrali antincendio e/o pulsanti di emergenza, uscita per il collegamento alla unità di commutazione, porta seriale per il collegamento a PC o stampante, ingresso audio con comando Vox programmabile per l'interfacciamento a centralini telefonici e ingressi audio per il collegamento a sorgenti sonore esterne (lettori CD, tuner e simili).

Generalmente è dotata di un pannello con display alfanumerico a cristalli liquidi e pulsanti per mezzo dei quali è possibile impostare i parametri di configurazione e visualizzare lo stato dell'impianto; inoltre è dotata di una scheda di riproduzione messaggi con memoria allo stato solido per la riproduzione di messaggi di emergenza (non alterabili dall'esterno) come previsto dalla norma UNI EN 60849. Le funzioni di programmazione prevedono la definizione di aree, la selezione della musica di sottofondo per zona, la regolazione del volume per zona. L'unità centrale gestisce anche le funzioni di diagnostica per le basi microfoniche e per le linee di zona. È collegabile attraverso porta seriale ad un PC che, oltre alle funzioni di configurazione, può provvedere alla memorizzazione di eventi (data-logger) per una verifica successiva di quanto accaduto (condizioni di emergenza, guasti, ecc.) In alternativa al PC è possibile collegare una stampante per la stampa diretta degli eventi in corso. È possibile l'interfacciamento del sistema annunci con impianti di allarme incendio e/o pulsanti di emergenza per generare automaticamente messaggi corrispondenti. In fase di configurazione è possibile associare ad ogni ingresso un determinato messaggio e la zona di diffusione dello stesso. In caso di crollo del sistema o mancato funzionamento dell'unità centrale è possibile by-passare la parte digitale e lanciare annunci di emergenza attraverso la postazione VV.FF..

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.05.R01 Resistenza a cali di tensione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della unità centrale devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

Prestazioni:

I materiali ed i componenti della unità centrale devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione che possono essere causate da inserimenti di carico e dall'intervento di dispositivi di protezione sulla rete di distribuzione di energia.

Livello minimo della prestazione:

Deve essere usato un generatore di prova che sia in grado di ridurre l'ampiezza della tensione per una o più semionde ai passaggi per lo zero. Il campione deve essere nella condizione di funzionamento e deve essere controllato durante il condizionamento. La tensione di alimentazione deve essere ridotta dal valore nominale della percentuale stabilita per il periodo specificato secondo il seguente prospetto:

- riduzione della tensione: 50% - durata della riduzione in semiperiodi: 20 s;
- riduzione della tensione: 100% - durata della riduzione in semiperiodi: 10 s.

Ogni riduzione deve essere applicata dieci volte con un intervallo non minore di 1 s e non maggiore di 1,5 s. Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

01.04.05.R02 Resistenza alla vibrazione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I materiali ed i componenti della unità centrale devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego.

Prestazioni:

La capacità della unità centrale di resistere alle vibrazioni viene verificata con una prova seguendo le prescrizioni contenute nella norma UNI EN 54/2 e nella norma CEI 68-2-47.

Livello minimo della prestazione:

Il campione deve essere sottoposto alla prova di vibrazioni applicando i seguenti carichi:

- gamma di frequenza: da 10 Hz a 150 Hz;
- ampiezza di accelerazione: 0,981 m/s²;
- numero degli assi: 3;
- numero di cicli per asse: 1 per ciascuna condizione di funzionamento.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche e deve essere verificata visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

01.04.05.R03 Isolamento elettromagnetico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della unità centrale devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.

Prestazioni:

I componenti dell'apparecchiatura devono essere realizzati con materiali tali da non essere danneggiati da eventuali campi elettromagnetici durante il normale funzionamento (esempio: trasmettitori radio portatili, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di isolamento elettromagnetico della unità centrale si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma. Il campione deve essere condizionato nel modo seguente:

- gamma di frequenza: da 1 MHz a 1 GHz;
- intensità di campo: 10 V/m;
- modulazione dell'ampiezza sinusoidale: 80% a 1 kHz.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.05.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

01.04.05.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

01.04.05.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

01.04.05.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

01.04.05.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.05.I01 Registrazione connessioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.05.I02 Sostituzione batteria

Cadenza: ogni 6 mesi

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.R03 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.05.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti

degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

01.05.R05 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.R06 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici

Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

Prestazioni:

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

Livello minimo della prestazione:

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2 μ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

01.05.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.05.R08 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.R09 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.R10 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 01.05.02 Quadri di bassa tensione
- ° 01.05.03 Interruttori
- ° 01.05.04 Contattore

Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.01.R01 Resistenza al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.01.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RICONTRABILI

01.05.01.A01 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.05.01.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.05.01.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.05.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.01.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.01.I02 Ripristino grado di protezione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.02.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.05.02.R02 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

01.05.02.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

01.05.02.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

01.05.02.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

01.05.02.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

01.05.02.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

01.05.02.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

01.05.02.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

01.05.02.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

01.05.02.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

01.05.02.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

01.05.02.A12 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.02.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.02.I03 Sostituzione centralina rifasamento

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.02.I04 Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Interruttori

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.03.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

01.05.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.05.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

01.05.03.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.05.03.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.05.03.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

01.05.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

01.05.03.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.03.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.03.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Contattore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

01.05.04.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

01.05.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

01.05.04.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

01.05.04.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

01.05.04.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

01.05.04.A07 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

01.05.04.A08 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.04.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.04.I02 Serraggio cavi

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.05.04.I03 Sostituzione bobina

Cadenza: a guasto

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Sistemi di illuminazione

Si tratta di sistemi di illuminazione che interessano i luoghi e gli edifici storici del patrimonio culturale. Essi sono individuati in elementi diversi che in nessun modo devono compromettere l'integrità del bene ed il rispetto dell'immagine, né alterare la percezione del volume dell'edilizia storica, dei materiali e delle superfici, attuando i principi generali del restauro, tra cui la reversibilità dell'intervento e la non invasività rispetto alle strutture storiche.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Prestazioni:

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonch é a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

01.06.R04 Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli

utenti.

Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R06 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

01.06.R07 Efficienza luminosa

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R08 Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R09 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R10 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R11 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

Prestazioni:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R12 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R13 Regolabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza

Classe di Esigenza: Funzionalità

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R14 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R15 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.06.R16 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti

Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

Prestazioni:

In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).

Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

01.06.R17 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.06.R18 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Prestazioni:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

Livello minimo della prestazione:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.06.R19 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

01.06.R20 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale,

dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Apparecchio a parete a led
- 01.06.02 Apparecchio ad incasso a led
- 01.06.03 Diffusori a led

Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.01.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

01.06.01.A06 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Regolazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.06.01.I02 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.02.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.02.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.02.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.02.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.06.02.A06 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.06.02.A07 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.02.I01 Regolazione planarità

Cadenza: ogni anno

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.06.02.I02 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.06.02.I03 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.06.03

Diffusori a led

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di illuminazione

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.03.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.06.03.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

01.06.03.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.06.03.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.06.03.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.06.03.A06 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.

01.06.03.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.

01.06.03.A08 Rotture

Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

01.06.03.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria

Aumento del fabbisogno d'energia primaria legato a consumi eccessivi e/o ad elementi il cui funzionamento non risulta secondo standard ottimali.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.03.I01 Regolazione degli ancoraggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.06.03.I02 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"
P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione
antincendio

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

24/05/2021, Genova

IL TECNICO

(ING. RICCARDO BIGGI - ING. LORENZO MEGNA - ING. MAURIZIO DELUCCHI)

Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R06	Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici <i>Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico</i>

Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R16	Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti <i>Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.</i>

Controllabilità tecnologica

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.01	Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata
01.03.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Un controsoffitto resistente al fuoco deve aumentare la resistenza al fuoco della struttura portante e del soffitto posti al di sopra di esso.</i>
01.03.02	Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento
01.03.02.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Un controsoffitto resistente al fuoco deve aumentare la resistenza al fuoco della struttura portante e del soffitto posti al di sopra di esso.</i>
01.03.09	Rivelatori di metano o gpl
01.03.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso d'aria <i>La funzionalità è del rivelatore non deve essere dipendente dalla direzione del flusso d'aria che si genera attorno al rivelatore stesso.</i>
01.03.09.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tensione <i>La funzionalità è del rivelatore non deve essere influenzata o modificata dal cambio della tensione di alimentazione.</i>

Di funzionamento

**01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova**

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.03	Diffusione sonora
01.03.03.R01	Requisito: Comodità d'uso e manovra <i>I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.</i>
01.03.06	Idranti a muro
01.03.06.R04	Requisito: Funzionalità d'uso <i>Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di sforzi derivanti dall'uso e/o dalla manovra.</i>

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04.04	Diffusore sonoro
01.04.04.R01	Requisito: Efficienza <i>I dispositivi di diffusione sonora devono essere posizionati in modo da essere percettibili in ogni punto dell'ambiente sorvegliato.</i>

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R12	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale <i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i>
01.01.R14	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione <i>All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.</i>
01.01.R19	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>
01.01.R20	Requisito: Dematerializzazione <i>Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità delle dimensioni, spessore e peso, deve contenere il minor quantitativo possibile di materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere il minor quantitativo possibile di materiali e componenti.</i>

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03	Impianto di sicurezza e antincendio
01.03.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04	Impianto audio annunci emergenze
01.04.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R03	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R18	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale <i>I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.</i>

Di stabilità

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R08	Requisito: Resistenza agli urti <i>Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.</i>
01.01.R09	Requisito: Resistenza ai carichi sospesi <i>Le pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)</i>
01.01.R11	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i>

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.04	Estintori a polvere
01.03.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli estintori, indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato, devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.</i>
01.03.04.R05	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>
01.03.04.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>
01.03.05	Estintori ad anidride carbonica
01.03.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli estintori indipendentemente dall'agente estinguente utilizzato, devono essere in grado di evitare fughe degli agenti stessi.</i>
01.03.05.R05	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>
01.03.05.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli estintori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>
01.03.06	Idranti a muro
01.03.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli idranti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurare la durata e la funzionalità a nel tempo.</i>
01.03.06.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli idranti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.08	Tubazioni in acciaio zincato
01.03.08.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>Le tubazioni e gli elementi accessori dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.</i>
01.03.08.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R14	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>

Durabilità tecnologica

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.06	Idranti a muro
01.03.06.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli idranti devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i>

Facilità d'intervento

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R03	Requisito: Attrezzabilità <i>Le pareti debbono consentire l'installazione di arredi e attrezzature.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R10	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>
01.05.02	Quadri di bassa tensione
01.05.02.R01	Requisito: Accessibilità <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>
01.05.02.R02	Requisito: Identificabilità <i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R04	Requisito: Accessibilit�� <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>
01.06.R08	Requisito: Identificabilit�� <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>
01.06.R12	Requisito: Montabilit��/Smontabilit�� <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessit��.</i>

Funzionalità d'uso

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.04	Estintori a polvere
01.03.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.</i>
01.03.04.R03	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>
01.03.05	Estintori ad anidride carbonica
01.03.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) in rapporto al tipo di estinguente utilizzato devono garantire una portata della carica in grado di garantire i valori minimi di portata stabiliti per legge.</i>
01.03.05.R03	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>
01.03.08	Tubazioni in acciaio zincato
01.03.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Le tubazioni di alimentazione devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto in modo da rispettare i tempi previsti dalle normative specifiche per gli interventi.</i>
01.03.09	Rivelatori di metano o gpl
01.03.09.R03	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I rivelatori di gas devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza innescare i meccanismi di allarme.</i>

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04	Impianto audio annunci emergenze
01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti audio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>
01.04.05	Unità centrale
01.04.05.R02	Requisito: Resistenza alla vibrazione <i>I materiali ed i componenti della unità centrale devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
	<i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>
01.05.03	Interruttori
01.05.03.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>
01.06.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>

Funzionalità in emergenza

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R13	Requisito: Regolabilità <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i>

Funzionalità tecnologica

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.04	Estintori a polvere
01.03.04.R04	Requisito: Efficienza <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.</i>
01.03.05	Estintori ad anidride carbonica
01.03.05.R04	Requisito: Efficienza <i>Gli estintori ed i relativi accessori (sicura, valvola di sicurezza, tubo flessibile) devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.</i>
01.03.08	Tubazioni in acciaio zincato
01.03.08.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi <i>Le tubazioni dell'impianto antincendio non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.</i>

Gestione dei rifiuti

**01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova**

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R13	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati <i>Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.</i>
01.01.R18	Requisito: Demolizione selettiva <i>Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.</i>

Protezione antincendio

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R04	Requisito: Reazione al fuoco <i>Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pareti.</i>
01.01.R10	Requisito: Resistenza al fuoco <i>I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.</i>

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.07	Porte REI
01.03.07.R01	Requisito: Resistenza al fuoco per porte tagliafuoco <i>I materiali costituenti le porte tagliafuoco, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.01	Canalizzazioni in PVC
01.05.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i>

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>Le pareti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.</i>
01.01.R06	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i>
01.01.R07	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici <i>Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i>

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.07	Porte REI
01.03.07.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva per porte tagliafuoco <i>Le porte tagliafuoco e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.</i>
01.03.08	Tubazioni in acciaio zincato
01.03.08.R05	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti dell'impianto antincendio devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.01	Canalizzazioni in PVC
01.05.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>
01.06.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>

Protezione dai rischi d'intervento

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R05	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i></p>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R11	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i></p>

Protezione elettrica

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04.01	Amplificatori
01.04.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>I materiali ed i componenti degli amplificatori devono garantire un livello di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.</i>
01.04.05	Unità centrale
01.04.05.R01	Requisito: Resistenza a cali di tensione <i>I materiali ed i componenti della unit à centrale devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.</i>
01.04.05.R03	Requisito: Isolamento elettromagnetico <i>I materiali ed i componenti della unit à centrale devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.</i>

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R10	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i>

Sicurezza d'intervento

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05	Impianto elettrico
01.05.R08	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricit à devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p>
01.05.R09	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricit à devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p>
01.06.R09	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p>

Termici ed igrotermici

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale <i>Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.</i>

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R15	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i>
01.01.R16	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilit</i> à.
01.01.R17	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit</i> à

01.02 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Controsoffitti
01.02.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit</i> à

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03	Impianto di sicurezza e antincendio
01.03.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilit</i> à.
01.03.R03	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04	Impianto audio annunci emergenze
01.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilit</i> à.
01.04.R04	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i>

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R20	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>

Visivi

**01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova**

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Pareti interne
01.01.R05	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i>

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Sistemi di illuminazione
01.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</i>
01.06.R07	Requisito: Efficienza luminosa <i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Scuola primaria "D. Alighieri e Materna "Bonfieni"
P.zza Rissotto 2 - municipio 5 Valpolcevera - Genova
Progetto di adeguamento normativo per il conseguimento della certificazione
antincendio

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA

24/05/2021, Genova

IL TECNICO

(ING. RICCARDO BIGGI - ING. LORENZO MEGNA - ING. MAURIZIO DELUCCHI)

**01 - Scuola primaria "D. Alighieri e Materna
"Bonfieni" sita in P.zza Rissotto 2 - municipio 5
Valpolcevera - Genova**

01.01 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Pannelli in gesso ceramico fibrorinforzato		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).</i>	Controllo a vista	quando occorre
01.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit à.</i>	Controllo	quando occorre
01.01.01.C03	Controllo: Verifica etichettatura ecologica <i>Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.</i>	Verifica	quando occorre

01.02 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Controsoffitti antincendio		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilit à.</i>	Controllo	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di complanarit à degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrit à dei giunti tra gli elementi.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Impianto di sicurezza e antincendio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Controsoffitto tagliafuoco per solai in lamiera grecata		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo caratteristiche antincendio <i>Verificare che i gli elementi utilizzati per l'evacuazione dei fumi siano realizzati con materiali rapaci di non subire disgregazioni e/o non alimentare incendi.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di complanarit à degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrit à dei giunti tra gli elementi e delle giunzioni perimetrali.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.02	Controsoffitto tagliafuoco per solai in latero cemento		
01.03.02.C02	Controllo: Controllo caratteristiche antincendio <i>Verificare che i gli elementi utilizzati per l'evacuazione dei fumi siano realizzati con materiali rapaci di non subire disgregazioni e/o non alimentare incendi.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di complanarit à degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrit à dei giunti tra gli elementi e delle giunzioni perimetrali.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.03	Diffusione sonora		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.03.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.04	Estintori a polvere		
01.03.04.C01	Controllo: Controllo carica <i>Verificare che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.04.C02	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.04.C04	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.04.C03	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.</i>	Registrazione	ogni 6 mesi
01.03.05	Estintori ad anidride carbonica		
01.03.05.C01	Controllo: Controllo carica <i>Verifica che l'indicatore di pressione sia all'interno del campo verde.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.05.C02	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e della corretta collocazione degli estintori. Verificare inoltre che non vi siano ostacoli che ne impediscano il corretto funzionamento.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.05.C04	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.05.C03	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Controllare che i dispositivi di sicurezza siano funzionanti.</i>	Registrazione	ogni 6 mesi
01.03.06	Idranti a muro		
01.03.06.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.06.C01	Controllo: Controllo generale idranti <i>Controllare lo stato generale degli idranti verificando l'integrità delle flange, che i tappi siano ben serrati, che i dispositivi di manovra siano facilmente utilizzabili. Verificare lo stato delle guarnizioni di tenuta e della verniciatura.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.03.07	Porte REI		
01.03.07.C01	Controllo: Controllo certificazioni <i>Controllare le certificazioni di omologazione, la scheda tecnica del fornitore o altra documentazione da conservare in apposito archivio.</i>	Controllo a vista	quando occorre
01.03.07.C02	Controllo: Controllo controbocchette <i>Verificare il posizionamento delle controbocchette a pavimento rispetto al filo del pavimento, assicurandosi che l'altezza superiore non sia maggiore di 15 mm. Verificare inoltre l'assenza di polvere e sporcizia.</i>	Controllo	ogni mese
01.03.07.C03	Controllo: Controllo degli spazi <i>Controllare che non vi siano ostacoli in prossimità degli spazi interessati dalle porte antipanico o in prossimità di esse.</i>	Controllo a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.07.C05	Controllo: Controllo maniglione <i>Controllo del corretto funzionamento dei maniglioni e degli elementi di manovra che regolano lo sblocco delle ante.</i>	Controllo	ogni mese
01.03.07.C09	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità a antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.07.C07	Controllo: Controllo ubicazione porte <i>Controllare l'individuazione delle porte antipanco rispetto ai progetti ed ai piani di evacuazione e di sicurezza.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.07.C08	Controllo: Controllo vetri <i>Controllo uniforme a dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.07.C04	Controllo: Controllo delle serrature <i>Controllo della loro funzionalità.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.07.C06	Controllo: Controllo parti in vista <i>Controllo delle parti in vista, delle finiture e dello strato di protezione superficiale (qualora il tipo di rivestimento lo preveda). Controllo dei fissaggi del telaio al controtelaio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.08	Tubazioni in acciaio zincato		
01.03.08.C06	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.08.C01	Controllo: Controllo a tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni ed in particolare la tenuta dei raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.08.C02	Controllo: Controllo coibentazione <i>Verificare l'integrità delle coibentazioni controllandone lo spessore con eventuale ripristino.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.08.C03	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole <i>Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.08.C04	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità ed in particolare controllare lo stato dei dilatatori, se presenti, e dei giunti elastici. Controllare la perfetta tenuta delle flange, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi, nonché l'assenza di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.08.C05	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Controllare e regolare il serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventualmente sostituire gli organi di tenuta.</i>	Registrazione	ogni 12 mesi
01.03.09	Rivelatori di metano o gpl		
01.03.09.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità a antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.03.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.04 - Impianto audio annunci emergenze

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	-----------------------------------	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Amplificatori		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla apparecchiatura di amplificazione. Verificare la funzionalità delle spie luminose del pannello e dei fusibili di protezione.</i>	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
01.04.01.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.04.02	Base microfonica per emergenze		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.03	Base microfonica standard		
01.04.03.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione e la funzionalità del display e della tastiera.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.04	Diffusore sonoro		
01.04.04.C02	Controllo: Controllo efficienza dispositivi <i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>	Ispezione	ogni mese
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'efficienza dei dispositivi di diffusione sonora contro l'apertura e l'asportazione. Verificare l'efficienza dello stato di carica della batteria di alimentazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.04.05	Unità centrale		
01.04.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla unità centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.</i>	Ispezione a vista	ogni 7 giorni
01.04.05.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.05 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Canalizzazioni in PVC		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>		
01.05.02	Quadri di bassa tensione		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento <i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.05.02.C03	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
01.05.02.C05	Controllo: Verifica campi elettromagnetici <i>Eeguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.</i>	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.05.02.C02	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.02.C04	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.03	Interruttori		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.05.03.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.04	Contattore		
01.05.04.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.04.C02	Controllo: Verifica tensione <i>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</i>	Ispezione strumentale	ogni anno

01.06 - Sistemi di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Apparecchio a parete a led		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.06.01.C02	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia <i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>	Conduzione	ogni 6 mesi
01.06.02	Apparecchio ad incasso a led		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

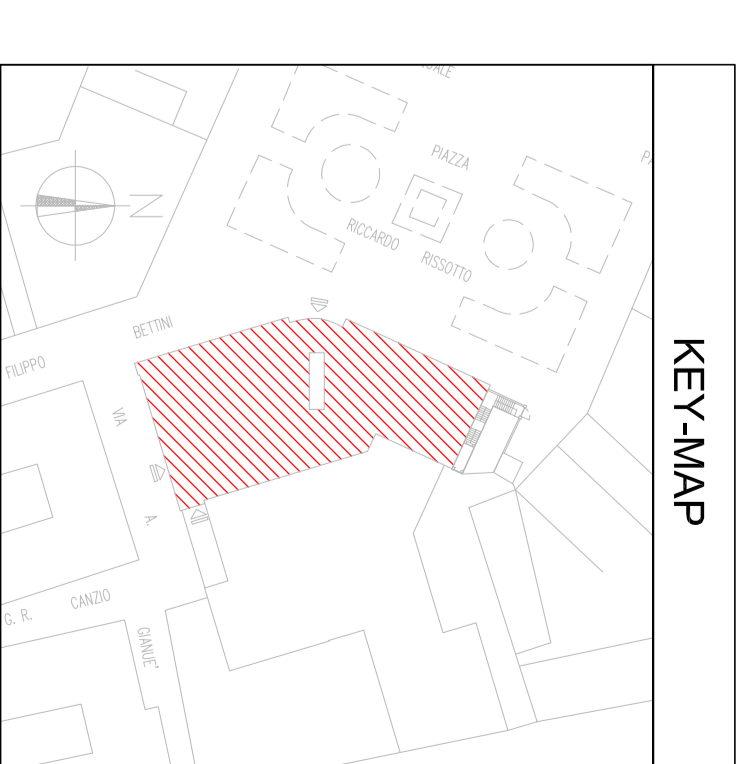
Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.		
01.06.02.C03	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia <i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>	Conduzione	ogni 6 mesi
01.06.02.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.03	Diffusori a led		
01.06.03.C02	Controllo: Verifica generale <i>Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
01.06.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che i collegamenti siano ben eseguiti.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.06.03.C03	Controllo: Controllo dei fabbisogni di energia <i>Controllare nelle fasi manutentive ed in quella di conduzione degli impianti i sistemi contribuiscano durante l'esercizio alla riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>	Conduzione	ogni 6 mesi



TABELLA CAVI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERZO

Quadro	Seglia/ circuito	Cavi elettrici di energia	Designazione cavo	Formazione
QEG	QP3	FG16OM16-0,6/1 KV - Cca-3,1B,dl.a,1		5x6
QP3	F01 Prese 1	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x4
QP3	F02 Prese 2	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x4
QP3	F03 Prese 3	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x6
QP3	L01 ordinaria	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x2,5
QP3	F01 sicurezza	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x1,5
QP3	S01 esodo	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x1,5
QP3	L02 ordinaria	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x2,5
QP3	L03 ordinaria	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x2,5
QP3	E03 sicurezza	FG16OR16-0,6/1 KV - Cca-5,3,dl.a,3		1x1,5
<i>Cavi di segnale</i>				
CRF	LP2		Cavo twisted schermato CEI 20-105/V2	2x1,5
EVAC	DD2		FTS29OM16 - sistemi evacuazione	2x2,5

KEY-MAP



LEGENDA

IMPIANTI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	
	RECEZIONE
	CENTRALE DI RILEVAZIONE FUMI
	CENTRALINO IMPIANTO EVMC
	QUADRO ELETTRICO GENERALE DI NUOVA POSA
	QUADRO ELETTRICO DI PIANO DI NUOVA POSA
	GRUPPO DI ALIMENTAZIONE
	PERCORSO INDICATIVO DELLA DISTRIBUZIONE A SERVIZIO DEI NUOVI IMPIANTI SPECIALI
	PERCORSO INDICATIVO DELLA DISTRIBUZIONE A SERVIZIO DEI NUOVI IMPIANTI ELETTRICI
	CASSETTA DI DERIVAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E SPECIALI
	CASSETTA DI DERIVAZIONE IMPIANTO ELETTRICO
	MONTANTE DI RISULTA NUOVI IMPIANTI
	PULSANTE IN SONANCIO DI EMERGENZA

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Settore Progettazione Impianti e Strutture

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VENDI PUBBLICHE

Dir. Ing. Francesco BONAVENTA

COORDINAMENTO RESPONSABILE LAVORI

Dir. Arch. Luca PATRONE

PROGETTAZIONE ELETTRICA

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

Arch. Luca PATRONE

PROGETTAZIONE IMPIANTI

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE MECCANICA

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE IDRAULICA

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE GEOMETRICA

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE ACOUSTICA

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

Ing. Francesco BONAVENTA

PROGETTAZIONE ANTISISMICA

Ing. Francesco BONAVENTA

REDAZIONE

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270







00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Luca PATRONE	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato
			Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



























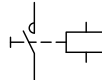

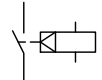



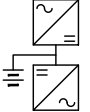

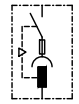



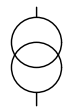



DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			Municipio Valpolcevera V
Oggetto della tavola SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI			Quartiere Bolzaneto 6
			N° progr. tav. N° tot. tav.
			Scala Data --- Maggio 2021
			Tavola N° T.11 E-Ie
Livello Progettazione ESECUTIVO	IMP.ELETTRICI		
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	

LEGENDA SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N. NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICOM	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE - SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

NOTE BASE

Per la corretta interpretazione dei disegni e degli impianti e' necessaria una lettura congiunta di tutti gli elaborati di progetto.

Le caratteristiche tecniche indicate sul disegno sono le minime richieste.

Le cadute di tensione indicate sono quelle complessive a partire dagli attacchi BT dei trasformatori / arrivo linea.

Le correnti indicate per l'alimentazione agli UPS , tengono conto dell'assorbimento con batterie in carica a fondo.

Il presente progetto é redatto secondo le seguenti norme di riferimento

- CEI 64-8
- CEI 0-21

Descrizione dispositivi Micrologic

- Micrologic 2x protezione: LI
- Micrologic 5x protezione: LSI
- Micrologic 6x protezione: LSIG
- Micrologic 7x protezione: LSIV

- Micrologic E - misura: I, V, P, E, PF
- Micrologic H - misura: I, V, P, E, f, cos phi, armoniche, THD



CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q00]_[QEG].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		REVISIONE	0	REVISIONE	0
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	DISEGNATORE	-	PAGINA	2a
		TAVOLA	_____	SEGUE	-

COMMITTENTE:
Comune di Genova
 Direzione e impiantistica

COMMESSA:
Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento antincendio

QUADRO:
Quadro Generale
[QEG]

CARATTERISTICHE QUADRO

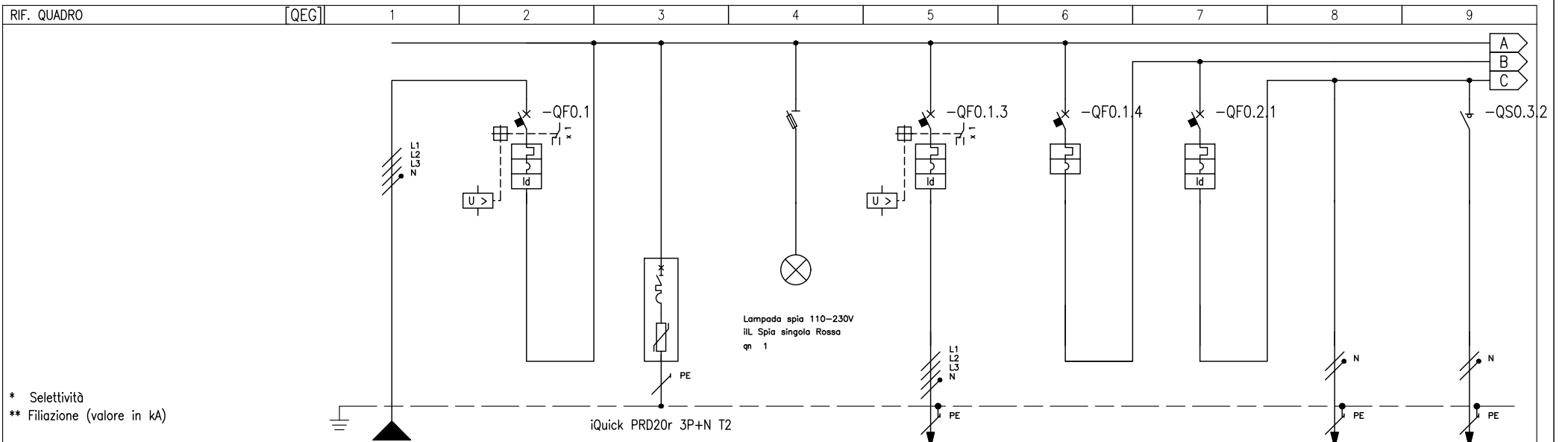
IMPIANTO A MONTE			
Fornitura Distributore			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	9,7		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA		METALLICA	
CLASSE DI ISOLAMENTO		IP	

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-51




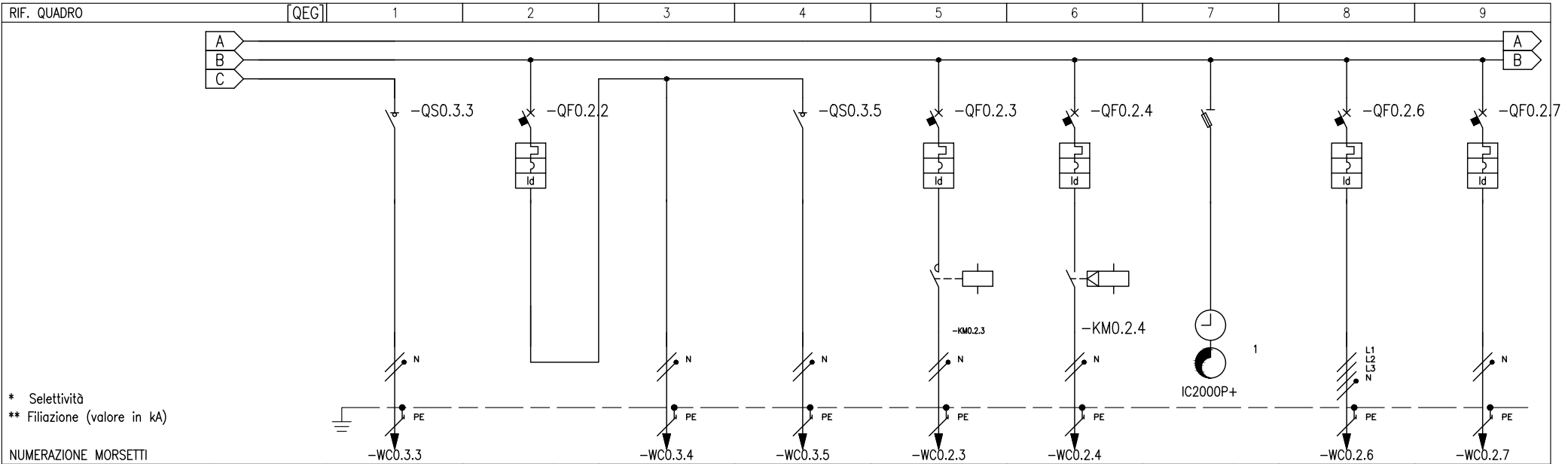
CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q00]_[QEG].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	DISEGNATORE	-	PAGINA	1
				REVISIONE	0
				TAVOLA	2



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		DISTRIBUZIONE		L1L2L3NPE			L1L2L3NPE			L1L2L3NPE			L1L2L3NPE			L1L2L3NPE			L1L2L3NPE									
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Quadro			Generale Quadro			SPD			SPR			QCT esistente			Generale Pino fondi			Generale Illuminazione			L01 ordinaria			E01 Sicurezza		
TIPO APPARECCHIO		iC60 N			iC60 N			STI			iC60 N			iC60 N			iC60 a			iSW								
INTERRUTTORE		Icu [kA] / Icn [A]		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		20		
Icu - CEI EN 60947-2		N2 POLI		4P		63		4P		50		4P		32		2P		10										
Icn - CEI EN 60898-2		URVA/SGANCIATORE		C		C		C		C		C		C		C		C										
		I _r [A]		63		63		50		32		10																
		I _{sd} [A]		630		630		500		320		100																
		I _i [A]																										
		I _g [A]																										
DIFFERENZIALE		TIPO		Vigi		A SI		Vigi		AC		Vigi		AC														
		I _{dn} [A]		1		Selettivo		0,3		Istantaneo		0,03		Istantaneo														
CONTATTORE		TIPO																										
TELERUTTORE		BOBINA [V]		N. POLI		I _n [A]																						
TERMICO		TIPO		I _{rth} [A]																								
FUSIBILE		N. POLI		I _n [A]																								
ALTRE APP.		TIPO		MODELLO																								
CONDUTTURA		TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR 31		EPR		EPR 31		EPR		EPR 31		EPR 31		EPR 31		EPR 31		EPR 31		EPR 31		EPR 31		
		SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x16 1x16 1x16						1x10 1x10 1x10						1x2,5 1x2,5 1x2,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5				
		I _b [A]		I _z [A]		56,8 80		0		8 60						4,8 30		1 22		1 22		1 22		1 22		1 22		
		U _n [V]		P [kW]		400 32,3		400 0		400 5		12,3		1,4		230 1		230		230		230		230		230		
FONDO LINEA		I _{cc} min [kA]		I _{cc} max [kA]		4,6 9,7		400 0		400 5		12,3		1,4		0,1 0,3		0,1 0,2		0,1 0,2		0,1 0,2		0,1 0,2		0,1 0,2		
		LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		1 0				55 0,4						60 2,1		60 0,7		60 0,7		60 0,7		60 0,7		60 0,7		
NOTE		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1									FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1						FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1			FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1								

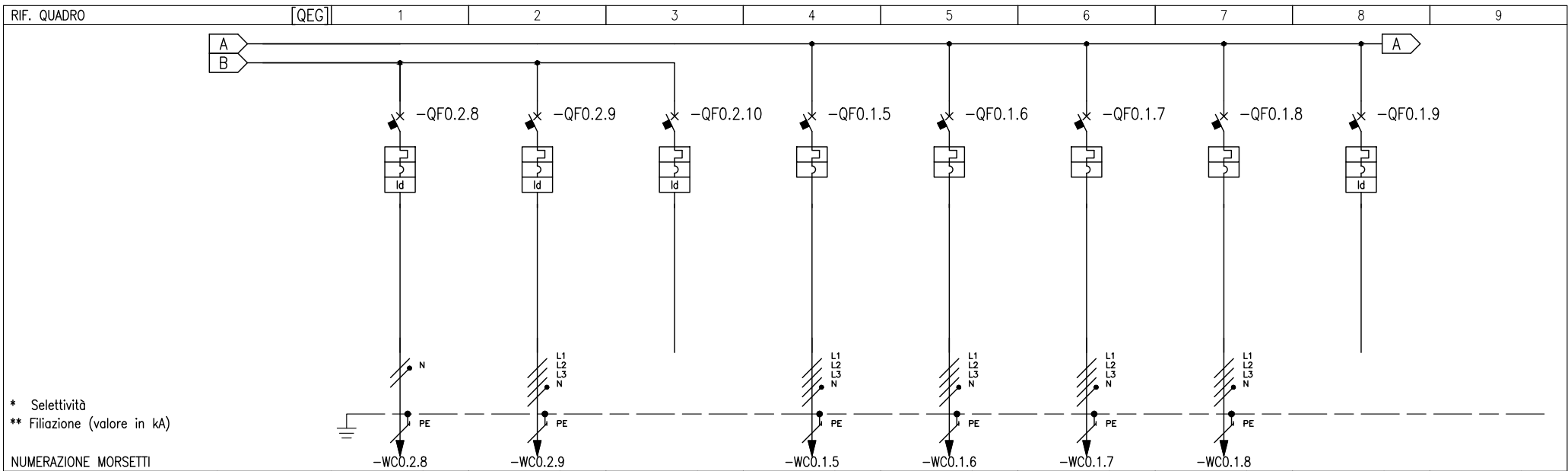
	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_Q00_[QEG].dwg	
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA	ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021	
			REVISIONE	0	PAGINA	2	SEGUE
		TAVOLA					



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		9		10			11			12			13			14			15			16			17								
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L1N	L1NPE	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE	L1N	L1NPE									
DESCRIZIONE CIRCUITO		S01 esodo			Illuminazione scale			LS1 ordinaria			ES1 sicurezza			LE1 illuminazione esterna SA			L02 sbarco ASC			int. H-CR luce est.			F01 Smistamento Pasti			F02 Prese FM							
TIPO APPARECCHIO		iSW			iC60 a			iSW			iC60 a			iC60 a			STI			iC60 N			iC60 a										
INTERRUTTORE		Icu [kA] / Icn [A]		10		10		20		20		20		20		20		20		40		10		10									
Icu - CEI EN 60947-2		7N2 POLI		In [A]		20		2P		10		20		2P		10		2P		10		4P		16		2P		16					
Icn - CEI EN 60947-2		URVA/SGANCIATORE		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C		C					
IR [A]		tr [s]		10		10		10		10		10		10		10		10		16		16		16		16		16					
ISD [A]		tsd [s]		100		100		100		100		100		100		100		100		160		160		160		160		160					
II [A]		tg [s]																															
DIFFERENZIALE		TIPO		CLASSE		Vigi		AC		Vigi		AC		Vigi		AC		Vigi		AC		Vigi		AC		Vigi		AC					
IDN [A]		tdn [ms]		0,03		Istantaneo		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,3		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo					
CONTATTORE		TIPO		CLASSE																													
TELERUTTORE		BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																											
TERMICO		TIPO		I _{rth} [A]																													
FUSIBILE		N. POLI		In [A]																													
ALTRE APP.		TIPO		MODELLO																													
CONDUTTURA		TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR		31		EPR		31		EPR		31		EPR		31		EPR		31		EPR		31					
SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x1,5		1x1,5		1x1,5				1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x1,5		1x1,5		1x1,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5					
I _b [A]		I _z [A]		1		22				2,4		30		1		22		2,4		30		1,4		30		6,7		44		4,3		30	
U _n [V]		P [kW]		230		0,7		230		0,5		230		0,5		230		0,3		0,3		230		0,3		400		4,2		230		0,9	
FONDO LINEA		I _{cc min} [kA]		I _{cc max} [kA]		0,1		0,2		0,1		0,3		0,1		0,2		0,2		0,4		0,3		0,8		0,8		3,2		0,3		0,8	
LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		60		0,7		60		1,1		60		0,7		40		0,7		20		0,2		20		20		0,2		20		0,7	
NOTE		FG160M16-0,6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1			FG160M16-0,6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1			FG160M16-0,6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1			FG160M16-0,6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1			FG160M16-0,6/1 kV			Cca-s1b,d1,a1				

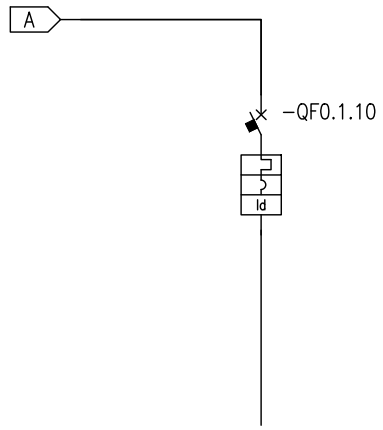
	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_Q00_[QEG].dwg
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA	ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
			REVISIONE	0		
			DISEGNAZIONE	-	PAGINA	3
					SEGUE	4
					TAVOLA	



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		18		19		20		21		22		23		24		25	
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L3NPE	L1L2L3NPE	L3NPE	L1L2L3NPE	L3NPE	L1L2L3NPE	L3NPE	L1L2L3NPE	L3NPE	L1L2L3NPE	L3NPE	L1L2L3NPE	L2NPE			
DESCRIZIONE CIRCUITO	F03 Boiler			F04 FM ASC		disponibile		QPT		QP1		QP2		QP3		disponibile	
TIPO APPARECCHIO	iC60 a			iC60 N		iC60 a		iC60 N		iC60 N		iC60 N		iC60 N		iC60 N	
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	10		10		10		10		10		10		10		20	
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	2P	16	4P	40	2P	10	4P	32	4P	32	4P	32	4P	32	2P	10
Icn - CEI EN 60947-2	URVA/SGANCIATORE	C		C		C		C		C		C		C		C	
	Ir [A]	16		40		10		32		32		32		32		10	
	Ird [A]	160		400		100		320		320		320		320		100	
	Ii [A]																
	Ig [A]																
	tg [s]																
DIFFERENZIALE	TIPO	Vigi	AC	Vigi	AC	Vigi	AC							Vigi	AC		
	I _{dn} [A]	0,03	Istantaneo	0,3	Istantaneo	0,03	Istantaneo							0,03	Istantaneo		
CONTATTORE	TIPO																
TELERUTTORE	BOBINA [V]																
	N. POLI																
	I _n [A]																
TERMICO	TIPO																
	I _{rth} [A]																
FUSIBILE	N. POLI																
	I _n [A]																
ALTRE APP.	TIPO																
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	EPR	31	EPR	31			EPR	31	EPR	31	EPR	31	EPR	31		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x4	1x4	1x4	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6
	I _b [A]	1,4	40	6,4	44			12,7	44	9,5	44	13,7	44	13,7	44		
	U _n [V]	230	0,3	400	4			400	6,79	400	5,6	400	8,23	400	8,23		
FONDO LINEA	I _{cc min} [kA]	0,5	1,2	0,8	3,2			0,8	3,2	0,6	2,7	0,5	2,3	0,5	2		
	I _{cc max} [kA]																
	LUNGHEZZA [m]	20	0,2	20	0,2			20	0,4	25	0,4	30	0,6	35	0,7		
NOTE		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1				FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1			

	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_Q00_QEG.dwg
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA	ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
			REVISIONE	0	PAGINA	4
					TAVOLA	



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

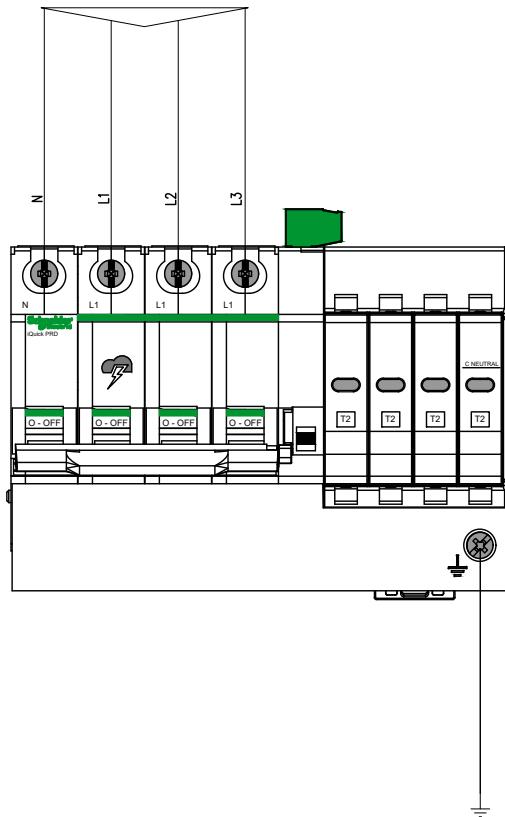
NUMERAZIONE MORSETTI		26		L3NPE																																							
NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE		disponibile																																							
DESCRIZIONE CIRCUITO																																											
TIPO APPARECCHIO		iC60 N																																									
INTERRUTTORE		Icu [kA] / Icn [A]		20																																							
Icu - CEI EN 60947-2		N2 POLI		In [A]		2P		16																																			
Icn - CEI EN 60898-2		URVA/SGANCIATORE		C																																							
		I _r [A]		tr [s]		16																																					
		I _{sd} [A]		tsd [s]		160																																					
		I _i [A]																																									
		I _g [A]		tg [s]																																							
DIFFERENZIALE		TIPO		CLASSE		Vigi		AC																																			
		I _{dn} [A]		tdn [ms]		0,03		Istantaneo																																			
CONTATTORE		TIPO		CLASSE																																							
TELERUTTORE		BOBINA [V]		N. POLI		In [A]																																					
TERMICO		TIPO		I _{rth} [A]																																							
FUSIBILE		N. POLI		In [A]																																							
ALTRE APP.		TIPO		MODELLO																																							
CONDUTTURA		TIPO ISOLAMENTO		POSA																																							
		SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]																																									
		I _b [A]		I _z [A]																																							
		U _n [V]		P [kW]																																							
FONDO LINEA		I _{cc} min [kA]		I _{cc} max [kA]																																							
		LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]																																							

	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q00]_[QEG].dwg
			ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
			DISEGNAZIONE	-	PAGINA	5
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA			REVISIONE	0
					SEGUE	6
					TAVOLA	

RIF. QUADRO

QEG

L



N



CLIENTE comune di genova

IMPIANTO Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA

PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q00]_[QEG].dwg
ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
DISEGNATORE	-	PAGINA	6
		REVISIONE	0
		SEGUE	-

TAVOLA

COMMITTENTE:
Comune di Genova
 Direzione e impiantistica

COMMESSA:
Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento antincendio

QUADRO:
Quadro Piano Terra esistente
[QPT]

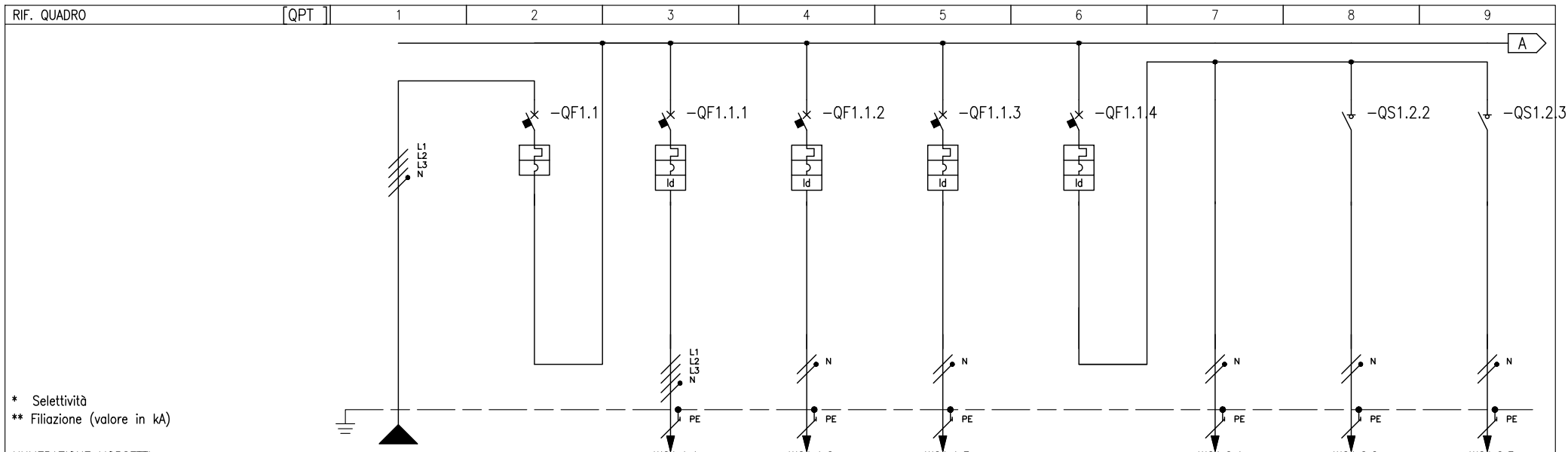
CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE [QEG]	
TENSIONE [V]	400
FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
I _{cc} PRES. SUL QUADRO [kA]	3,2
SISTEMA DI NEUTRO	
	TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
I _n [A]	I _{cc} [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/> — CEI 23-48 — CEI EN 60670-1
	— CEI 23-49 — CEI EN 60670-24
	— CEI 23-51



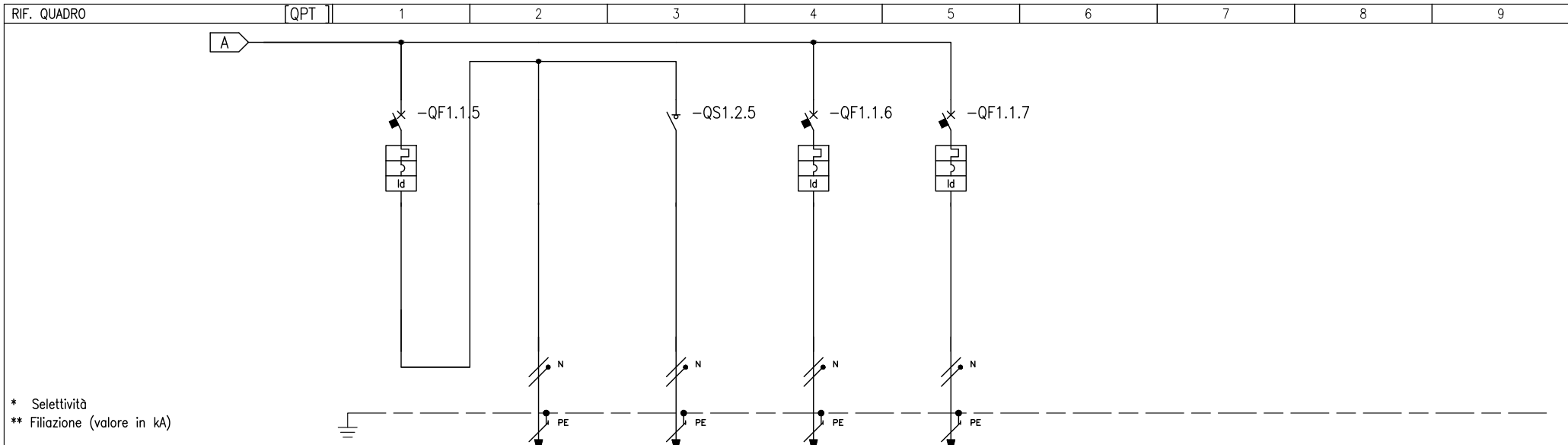
CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q01]_[QPT].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	DISEGNATORE	-	PAGINA	1
				SEGUE	2



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		DISTRIBUZIONE		L1L2L3NPE	1	L1L2L3NPE	2	L1NPE	3	L1NPE	4	L3NPE	5	L3NPE	6	L3NPE	7	L3N	8	L3N	9	
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Quadro			Generale Quadro		F01 Prese FM		CRF IMP. RF		EVAC* IMP. DS		Luci corridoio		L01 ordinaria		E01* sicurezza		S01* esodo			
TIPO APPARECCHIO					iC60 N		iC60 N		iC60 a		iC60 a		iC60 a				iSW		iSW			
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA] / l _{cn} [A]				10		10		10		10		10									
l _{cu} - CEI EN 60947-2	POLI	In [A]			4P	16	4P	16	2P	10	2P	10	2P	10			20		20			
l _{cn} - CEI EN 60947-2	URVA/SGANCIATORE				C		C		C		C		C									
	l _r [A]	tr [s]			16		16		10		10		10									
	l _{sd} [A]	tsd [s]			160		160		100		100		100									
	l _i [A]																					
	l _g [A]	tg [s]																				
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE					Vigi	AC	Vigi	AC	Vigi	AC	Vigi	AC								
	l _{dn} [A]	tdn [ms]					0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo								
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																				
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																			
TERMICO	TIPO	l _{rth} [A]																				
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																				
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																				
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	31			EPR	31	EPR	31	EPR	31			EPR	31	EPR	31	EPR	31	EPR	31
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6	1x6	1x6		1x6	1x6	1x6	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5
	l _b [A]	l _z [A]	12,7	44			9	44	2,4	22	2,4	22			2,4	30	1	22	1	22	1	22
	U _n [V]	P [kW]	400	6,79		6,79	400	5,6	230	0,5	230	0,5		0,9	230	0,5	230	0,5	230	0,5	230	0,5
FONDO LINEA	l _{cc} min [kA]	l _{cc} max [kA]	0,8	3,2			0,4	1,8	0,3	0,6	0,3	0,6			0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	20	0,4			20	0,7	10	0,7	10	0,7			60	1,4	60	1,1	60	1,1	60	1,1
NOTE	FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1					FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				

	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q01]_[QPT].dwg
			ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
			DISEGNATORE	-	PAGINA	2
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA			REVISIONE	0
					SEGUE	3
					TAVOLA	



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		9		10		11		12		13									
NUMERAZIONE CIRCUITO		L2NPE		L2NPE		L2N		L3NPE		L1NPE									
DESCRIZIONE CIRCUITO		Luci stanze		L02 ordinaria		E02* sicurezza		Rack TD		WCH* Sistema chimata WC									
TIPO APPARECCHIO		ic60 a				iSW		ic60 a		ic60 a									
INTERRUTTORE		10						10		10									
Icu - CEI EN 60947-2 POLI		2P		10		20		2P		10		2P		10					
Icn - CEI EN 60898-1 CURVA/SGANCIATORE		C						C		C		C							
		Ir [A]		tr [s]				10		10									
		Isd [A]		tsd [s]				100		100									
		Ii [A]																	
		Ig [A]		tg [s]															
DIFFERENZIALE		TIPO		CLASSE		Vigi AC		Vigi AC		Vigi AC		Vigi AC							
		Idn [A]		tdn [ms]		0,03 Istantaneo		0,03 Istantaneo		0,03 Istantaneo		0,03 Istantaneo							
CONTATTORE		TIPO		CLASSE															
TELERUTTORE		BOBINA [V]		N. POLI		In [A]													
TERMICO		TIPO		I _{rth} [A]															
FUSIBILE		N. POLI		In [A]															
ALTRE APP.		TIPO		MODELLO															
CONDUTTURA		TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR 31		EPR 31		EPR 31		EPR 31							
		SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		0,7		1x2,5 1x2,5 1x2,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5		1x2,5 1x2,5 1x2,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5							
		I _b [A]		I _z [A]		2,4 30		1 22		4,8 30		2,4 22							
		U _n [V]		P [kW]		230 0,5		230 0,5		230 1		230 0,5							
FONDO LINEA		I _{cc min} [kA]		I _{cc max} [kA]		0,1 0,2		0,1 0,2		0,7 1,5		0,3 0,6							
		LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		60 1,4		60 1,1		1 0,4		10 0,7							
NOTE				FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3									



CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q01]_[QPT].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		DISEGNATORE	-	PAGINA	3
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA			REVISIONE	0
				SEGUE	-
				TAVOLA	

COMMITTENTE:
Comune di Genova
 Direzione e impiantistica

COMMESSA:
Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento antincendio

QUADRO:
Quadro Piano Primo esistente
[QP1]

CARATTERISTICHE QUADRO

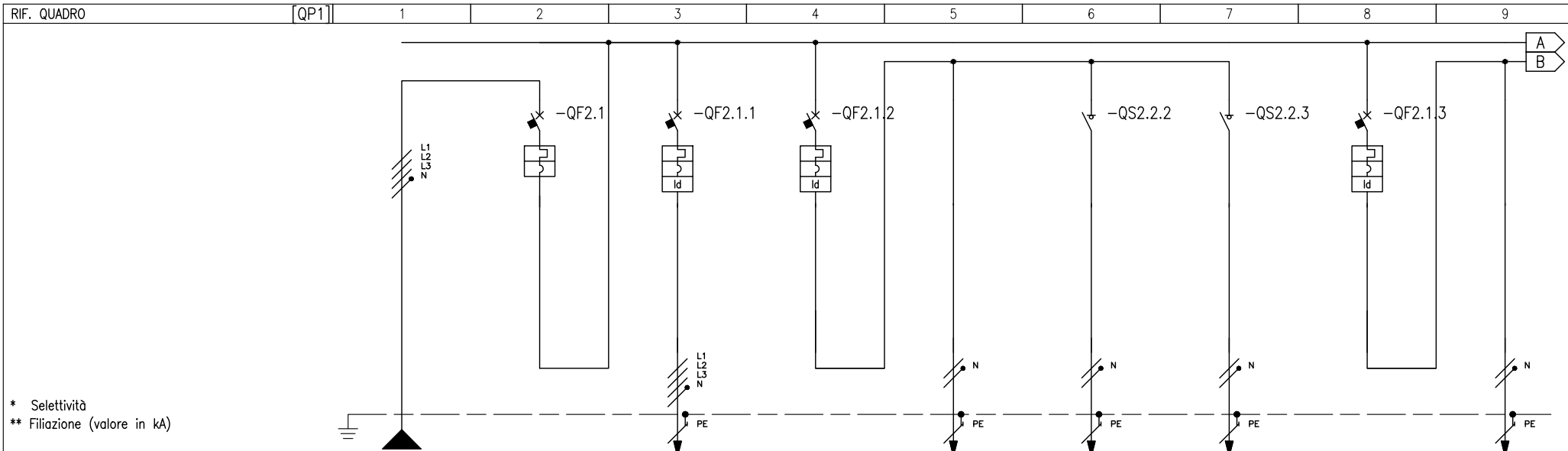
IMPIANTO A MONTE [QEG]	
TENSIONE [V]	400
FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
lcc PRES. SUL QUADRO [kA]	2,7
SISTEMA DI NEUTRO TT	
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
In [A]	lcc [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 61439-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
		— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
		— CEI 23-51



CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q02]_[QP1].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		DISEGNATORE	-	PAGINA	1
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	TAVOLA		REVISIONE	0
				SEGUE	2

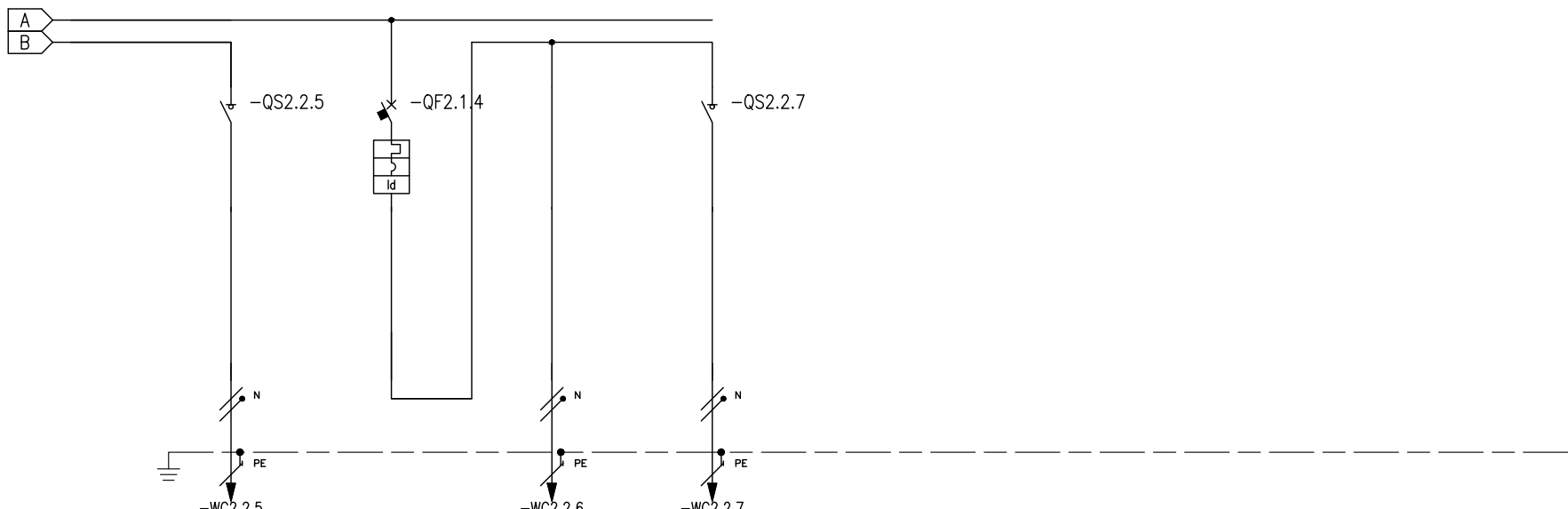


* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		1		2		3		4		5		6		7		8		9			
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L1L2L3NPE	1	L1L2L3NPE	2	L1L2L3NPE	3	L1NPE	4	L1NPE	5	L1N	6	L1N	L2NPE	7	L2NPE	8	L2NPE		
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Quadro	Generale Quadro	Prese FM		Luci corridoio		L01 ordinaria		E01* sicurezza		S01* esodo		Luci stanze D		L02 ordinaria					
TIPO APPARECCHIO		iC60 N		iC60 N		iC60 a				iSW		iSW		iC60 a							
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA] / l _{cn} [A]	10		10		10								10							
	l _{cu} - CEI EN 60947-2 POLI	In [A]	4P	25	4P	16	2P	10			20		20		2P	10					
CURVA/SGANCIATORE	C		C		C		C								C						
	l _r [A]	tr [s]	25		16		10								10						
	l _{sd} [A]	tsd [s]	250		160		100								100						
	l _i [A]																				
	l _g [A]	tg [s]																			
DIFFERENZIALE	TIPO			Vigi		AC		Vigi		AC				Vigi		AC					
	l _{dn} [A]			0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo				0,03		Istantaneo					
CONTATTORE	TIPO																				
TELERUTTORE	BOBINA [V]																				
TERMICO	TIPO																				
FUSIBILE	N. POLI																				
ALTRE APP.	TIPO																				
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR	
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x6	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5
FONDO LINEA	l _b [A]	9,5	44			9	44			2,4	30	1	22	1	22			2,4	30		
	Un [V]	400	5,6	5,6		400	5,6	0,9		230	0,5	230	0,2	230	0,2	0,7		230	0,5	0,2	
	l _{cc} min [kA]	0,6	2,7			0,4	1,6			0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2			0,1	0,2		
	LUNGHEZZA [m]	25	0,4			20	0,7			60	1,4	60	1,1	60	1,1			60	1,4		
NOTE	FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		



CLIENTE	comune di genova		PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q02]_[QP1].dwg	
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		DESEGNAZIONE	-	PAGINA	2	REVISIONE	0
				TAVOLA		SEGUE	3



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		-WC2.2.5		-WC2.2.6		-WC2.2.7														
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	9	L2N	10	L3NPE	11	L3NPE	12	L3N											
DESCRIZIONE CIRCUITO		E02* sicurezza		Luci stanze S		L03 ordinaria		E03* sicurezza												
TIPO APPARECCHIO		iSW		iC60 a				iSW												
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA] / l _{cn} [A]			10				20												
	l _{cu} - CEI EN 60947-2 POLI	N2		2P		10														
	l _{cn} - CEI EN 60898-1 CURVA/SGANCIATORE			C																
	l _r [A]	tr [s]		10																
	l _{sd} [A]	tsd [s]		100																
	l _i [A]																			
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE		Vigi		AC														
	l _{dn} [A]	tdn [ms]		0,03		Istantaneo														
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																		
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																	
TERMICO	TIPO	l _{rth} [A]																		
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																		
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																		
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	POSA		EPR 31		EPR 31		EPR 31												
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x1,5	1x1,5	1x1,5		1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5									
FONDO LINEA	l _b [A]	l _z [A]		1 22		2,4 30		1 22												
	U _n [V]	P [kW]		230		0,7 230		0,5 230												
	l _{cc min} [kA]	l _{cc max} [kA]		0,1 0,2		0,1 0,2		0,1 0,2												
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]		60 1,1		60 1,4		60 1,1												
NOTE	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3													



CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q02]_[QP1].dwg
			ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA 25/03/2021
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	DISEGNAZIONE	-	PAGINA	3
				SEGUE	-

COMMITTENTE:
Comune di Genova
 Direzione e impiantistica

COMMESSA:
Scuola Dante Alighieri
Piazza Rissotto 2 - Municipio V - Genova
Progetto di adeguamento antincendio

QUADRO:
Quadro Piano Secondo
[QP2]

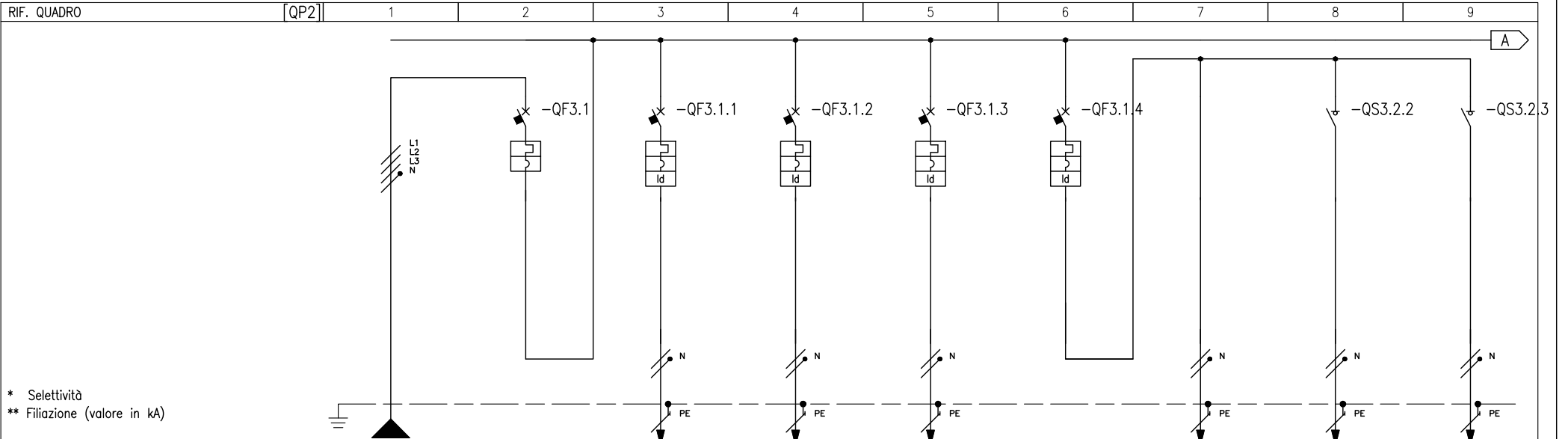
CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE [QEG]			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
I _{cc} PRES. SUL QUADRO [kA]	2,3		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
I _n [A]	I _{cc} [kA]		
CARPENTERIA			METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO			IP

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 — CEI EN 60670-1 — CEI 23-49 — CEI EN 60670-24 — CEI 23-51



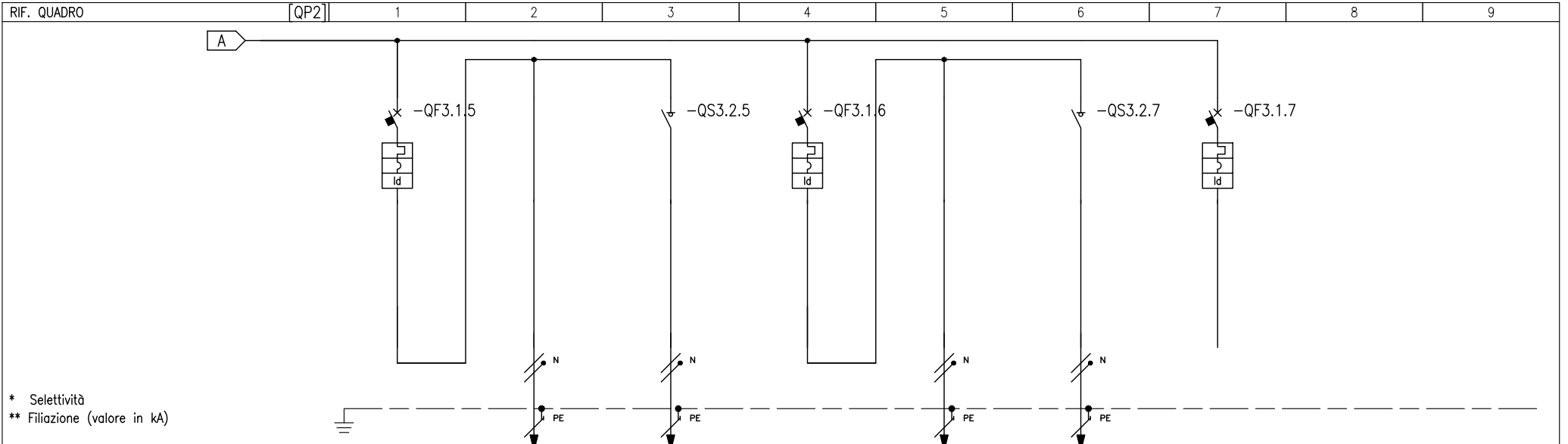
CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q03]_[QP2].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		REVISIONE	0		
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 – Municipio V - Bolzaneto – GENOVA	DISEGNAZIONE	-	PAGINA	1
		SEGUE	2		
		TAVOLA			



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
NUMERAZIONE CIRCUITO	L1L2L3NPE		L1NPE		L2NPE		L3NPE		L1NPE		L1NPE		L1N		L1N		L1N	
DESCRIZIONE CIRCUITO	Generale Quadro		Generale Quadro		F01 Prese 1		F02 Prese 2		F03 Prese 3		Luci corridoio		L01 ordinaria		E01 sicurezza		S01 esodo	
TIPO APPARECCHIO	iC60 N		iC60 a		iC60 a		iC60 a		iC60 a				iSW		iSW			
INTERRUTTORE	10		10		10		10		10						20		20	
Icu - CEI EN 60947-2 POLI	4P		2P		2P		2P		2P									
In [A]	25		16		16		16		16									
Icn - CEI EN 60898-1	C		C		C		C		C									
SGURVA/SGANCIATORE																		
Ir [A]	25		16		16		16		16									
tr [s]																		
I _{sd} [A]	250		160		160		160		160									
I _t [A]																		
I _g [A]																		
DIFFERENZIALE	TIPO		Vigi		Vigi		Vigi		Vigi									
	CLASSE		AC		AC		AC		AC									
I _{dn} [A]	tdn [ms]		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo					
CONTATTORE	TIPO																	
TELERUTTORE	BOBINA [V]																	
	N. POLI																	
	In [A]																	
TERMICO	TIPO																	
	I _{rth} [A]																	
FUSIBILE	N. POLI																	
	In [A]																	
ALTRE APP.	TIPO																	
	MODELLO																	
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR	
	POSA		31		31		31		31		31		31		31		31	
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6		1x4		1x4		1x4		1x6		1x2,5		1x1,5		1x1,5	
	I _b [A]		13,7		15,2		15,2		15,2		15,2		2,4		1		1	
	I _z [A]		44		40		40		40		51		30		22		22	
	U _n [V]		400		230		230		230		230		230		230		230	
	I _{cc} min [kA]		0,5		0,3		0,2		0,2		0,5		0,1		0,1		0,1	
	I _{cc} max [kA]		2,3		0,6		0,5		0,5		0,5		0,2		0,2		0,2	
	LUNGHEZZA [m]		30		20		35		50		60		60		60		60	
	dV TOTALE [%]		0,6		2		3		2,9		1,7		1,3		1,3		1,3	
NOTE	FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	

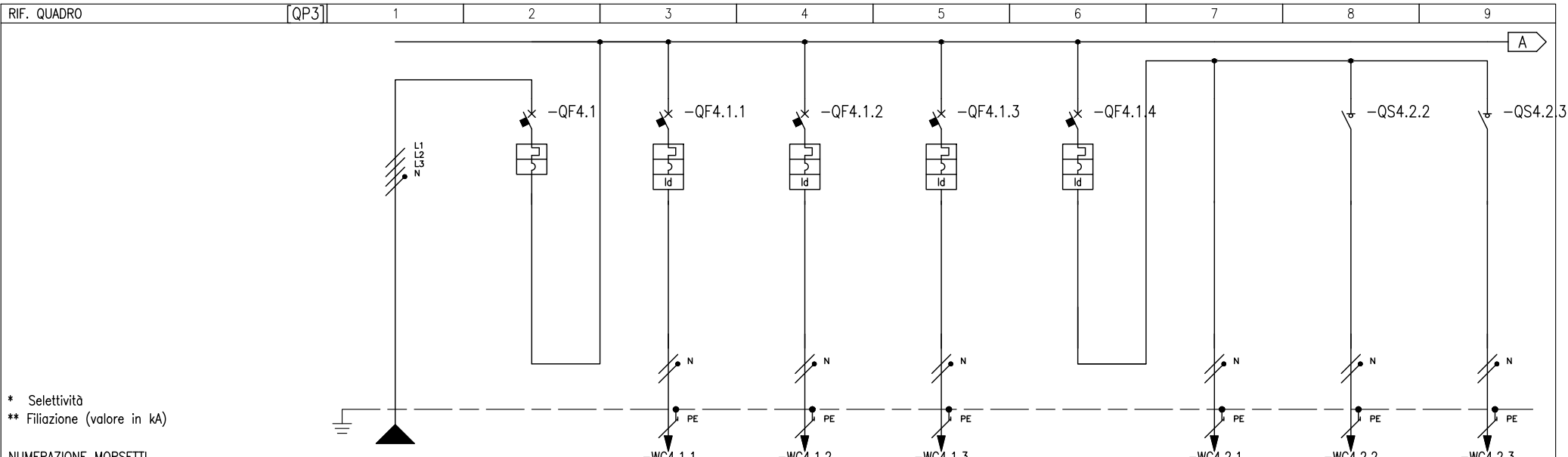
	CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q03]_[QP2].dwg
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA	ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
			DESEGNAZIONE	-	PAGINA	2
					SEGUE	3



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		9		10			11			12			13			14			15				
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L2NPE	L2NPE	L2NPE	L2N	L2N	L3NPE	L3NPE	L3N	L1NPE													
DESCRIZIONE CIRCUITO	Luci stanze D	L02 ordinaria			E02 sicurezza			Luci stanze S			L03 ordinaria			E03 sicurezza			disponibile						
TIPO APPARECCHIO	iC60 a		iSW						iC60 a			iSW			iC60 a								
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA] / l _{cn} [A]	10								10			10										
l _{cu} - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]	2P		10			20			2P			10			2P			10			
l _{cn} - CEI EN 60898-2	SGURVA/SGANCIATORE	C								C						C							
	l _r [A]	tr [s]	10								10						10						
	l _{sd} [A]	tsd [s]	100								100						100						
	l _i [A]																						
	l _g [A]	tg [s]																					
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE	Vigi		AC			Vigi			AC			Vigi			AC						
	l _{dn} [A]	tdn [ms]	0,03		Istantaneo			0,03			Istantaneo			0,03			Istantaneo						
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																					
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																				
TERMICO	TIPO	l _{rth} [A]																					
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																					
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																					
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR		31			EPR		31			EPR		31			EPR		31			
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x2,5		1x2,5			1x1,5			1x1,5			1x2,5		1x2,5			1x1,5		1x1,5			
	l _b [A]	l _z [A]	2,4		30			1			22			2,4		30			1		22		
	U _n [V]	P [kW]	0,7		230			0,5			230			0,7		230			0,5			230	
FONDO LINEA	l _{cc} min [kA]	l _{cc} max [kA]	0,1		0,2			0,1			0,2			0,1		0,2			0,1		0,2		
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	60		1,7			60			1,3			60		1,7			60		1,3		
NOTE	FG160R16-0,6/1 kV		FG160R16-0,6/1 kV			FG160R16-0,6/1 kV			FG160R16-0,6/1 kV			FG160R16-0,6/1 kV			FG160R16-0,6/1 kV								
	Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3			Cca-s3,d1,a3			Cca-s3,d1,a3			Cca-s3,d1,a3			Cca-s3,d1,a3								

	CLIENTE	comune di genova		PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q03]_[QP2].dwg	
				ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021	
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA		DESEGNAZIONE	-	PAGINA	3	
						REVISIONE	0	
						SEGUE	-	
						TAVOLA		



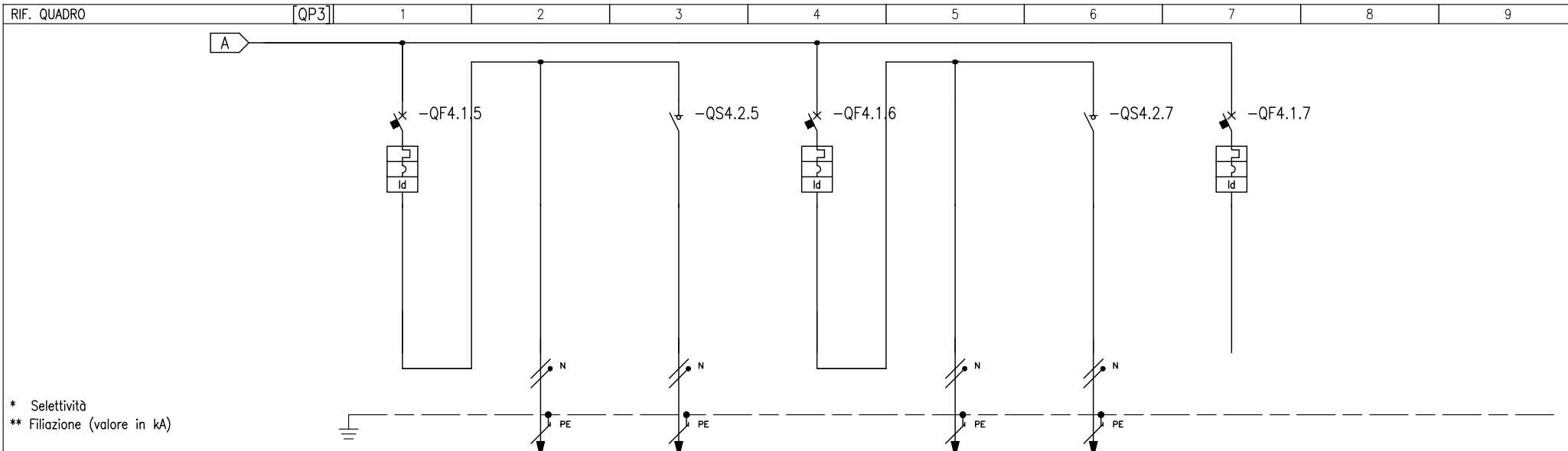
* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L1L2LNPE	1	2	L1NPE	3	L2NPE	4	L3NPE	5	L1NPE	6	L1NPE	7	L1N	8	L1N	9	L1N										
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Quadro	Generale Quadro	F01 Prese 1	F02 Prese 2	F03 Prese 3	Luci corridoio		L01 ordinaria	E01 sicurezza	S01 esodo																		
TIPO APPARECCHIO		iC60 N		iC60 a		iC60 a		iC60 a		iC60 a		iC60 a		iSW		iSW													
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA] / l _{cn} [A]	10		10		10		10		10		10		20		20													
	l _{cu} - CEI EN 60947-2 POLI	4P 25		2P 16		2P 16		2P 16		2P 10																			
INTERRUTTORE	l _{cn} - CEI EN 60898-1 CURVA/SGANCIATORE	C		C		C		C		C																			
	l _r [A]	25		16		16		16		10																			
	l _{sd} [A]	250		160		160		160		100																			
	l _i [A]																												
	l _g [A]																												
DIFFERENZIALE	TIPO			Vigi		Vigi		Vigi		Vigi																			
	CLASSE			AC		AC		AC		AC																			
CONTATTORE	l _{dn} [A]			0,03		0,03		0,03		0,03																			
	tdn [ms]			Istantaneo		Istantaneo		Istantaneo		Istantaneo																			
TELERUTTORE	TIPO																												
	BOBINA [V]																												
TERMICO	N. POLI																												
	l _{rth} [A]																												
FUSIBILE	TIPO																												
	l _n [A]																												
ALTRE APP.	TIPO																												
	MODELLO																												
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR		EPR											
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x6	1x6	1x6	1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x6	1x6	1x6	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5	1x1,5			
	l _b [A]	13,7		44		15,2		40		15,2		40		15,2		51		2,4		30		1		22		1		22	
	l _z [A]	400		8,23		230		3,15		230		3,15		230		3,15		0,9		230		0,5		230		230		230	
	Un [V]	400		8,23		230		3,15		230		3,15		230		3,15		0,9		230		0,5		230		230		230	
FONDO LINEA	l _{cc} min [kA]	0,5		2		0,3		0,6		0,2		0,4		0,2		0,5		0,1		0,2		0,1		0,1		0,1		0,1	
	l _{cc} max [kA]	0,5		2		0,3		0,6		0,2		0,4		0,2		0,5		0,1		0,2		0,1		0,1		0,1		0,1	
LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	35		0,7		20		2,1		35		3,1		50		3		60		1,8		60		1,4		60		1,4	
		35		0,7		20		2,1		35		3,1		50		3		60		1,8		60		1,4		60		1,4	

NOTE	FG160M16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3	FG160R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3
------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

	CLIENTE	comune di genova			PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_Q04_QP3.dwg				
	IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA			ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021				
					DISEGNATORE	-	PAGINA	2		REVISIONE	0	
						TAVOLA				SEGUE	3	



* Selettività
 ** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		9		10		11		12		13		14		15	
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L2NPE	L2NPE	L2NPE	L2N	L3NPE	L3NPE	L3NPE	L3N	L1NPE					
DESCRIZIONE CIRCUITO		Luci stanze D		L02 ordinaria		E02 sicurezza		Luci stanze S		L03 ordinaria		E03 sicurezza		disponibile	
TIPO APPARECCHIO		iC60 a		iSW		iC60 a		iSW		iC60 a		iSW		iC60 a	
INTERRUTTORE		Icu [kA] / Icn [A]		10		20		10		20		10		10	
Icu - CEI EN 60947-2 N2 POLI		In [A]		2P		10		2P		10		2P		10	
Icn - CEI EN 60947-2 CURVA/SGANCIATORE		C		C		C		C		C		C		C	
		Ir [A]		tr [s]		10		10		10		10		10	
		I _{sd} [A]		tsd [s]		100		100		100		100		100	
		Ii [A]													
		I _g [A]		tg [s]											
DIFFERENZIALE		TIPO		CLASSE		Vigi		AC		Vigi		AC		Vigi	
		I _{dn} [A]		tdn [ms]		0,03		Istantaneo		0,03		Istantaneo		0,03	
CONTATTORE		TIPO		CLASSE											
TELERUTTORE		BOBINA [V]		N. POLI		In [A]									
TERMICO		TIPO		I _{rth} [A]											
FUSIBILE		N. POLI		In [A]											
ALTRE APP.		TIPO		MODELLO											
CONDUTTURAZIONE		TIPO ISOLAMENTO		POSA		EPR		31		EPR		31		EPR	
		SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]				1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x2,5		1x1,5	
		I _b [A]		I _z [A]		2,4		30		1		22			
		U _n [V]		P [kW]		0,7		230		0,5		230			
FONDO LINEA		I _{cc} min [kA]		I _{cc} max [kA]		0,1		0,2		0,1		0,1			
		LUNGHEZZA [m]		dV TOTALE [%]		60		1,8		60		1,4			
NOTE				FG160R16-0,6/1 kV		FG160R16-0,6/1 kV		FG160R16-0,6/1 kV		FG160R16-0,6/1 kV		FG160R16-0,6/1 kV			
				Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3			



CLIENTE	comune di genova	PROGETTO	BMS20.52	FILE	210524_p3e_[Q04]_[QP3].dwg
		ARCHIVIO	BMS.20.52	DATA	25/03/2021
		DISEGNAITORE	-	PAGINA	3
IMPIANTO	Scuola Dante Alighieri Piazza Rissotto,2 - Municipio V - Bolzaneto - GENOVA	TAVOLA		REVISIONE	0
				SEGUE	-

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico		Luca PATRONE	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 06.20.D


COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
--	---

Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>
---	---

Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>
--	---

Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
---	------------------------

Progetto e Computo Impianti elettrici  PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>	Rilievi FISIA
---	---------------

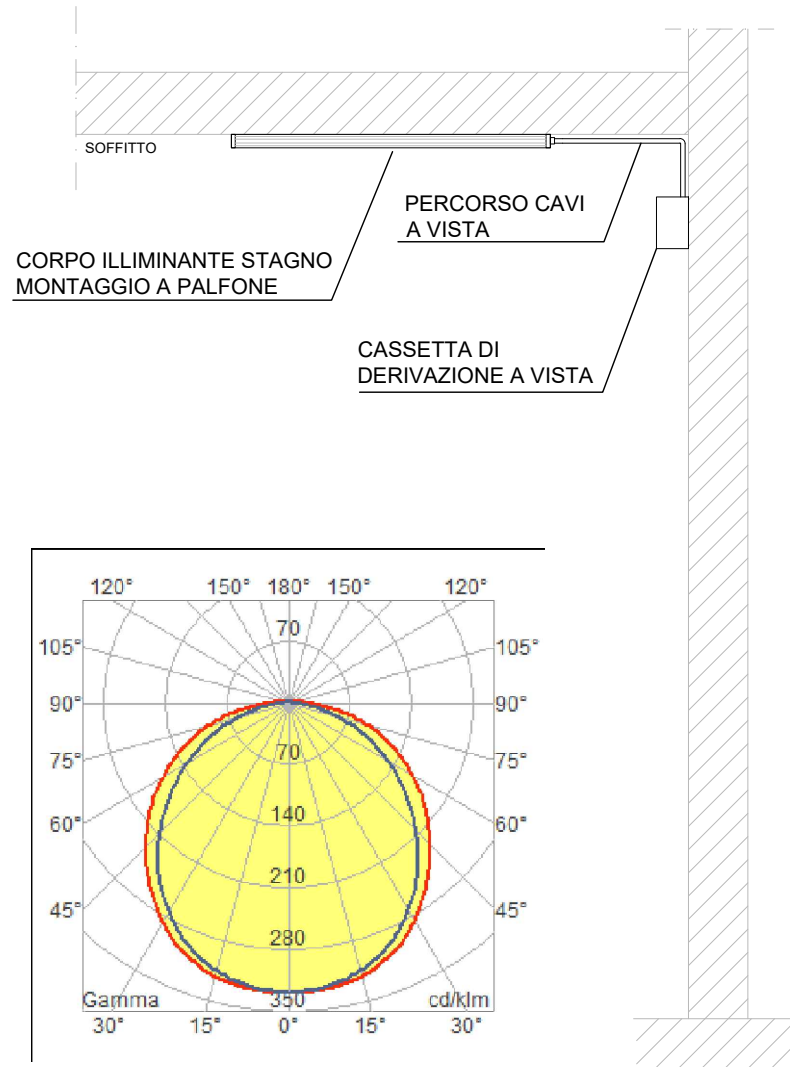
Progetto e Computo Impianti meccanici  PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI <small>VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it</small>	
---	--

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Municipio Valpolcevera V
	Quartiere Bolzaneto 6
	N° progr. tav. N° tot. tav.

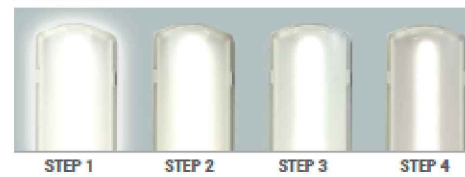
Oggetto della tavola PARTICOLARI COSTRUTTIVI IMPIANTI ELETTRICI	Scala --- Data Maggio 2021
---	-------------------------------

Tavola N° T.12 E-Ie	Livello Progettazione ESECUTIVO IMP.ELETTRICI
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005
Codice identificativo tavola	

PLAFONIERA STAGNA

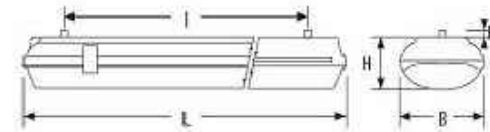


VERSIONI RD, CON FLUSSO/POTENZA REGOLABILI MANUALMENTE SU 4 STEP



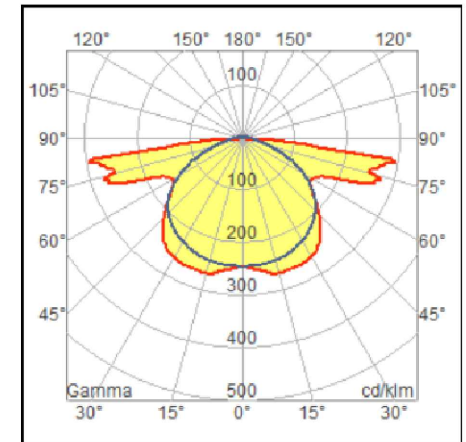
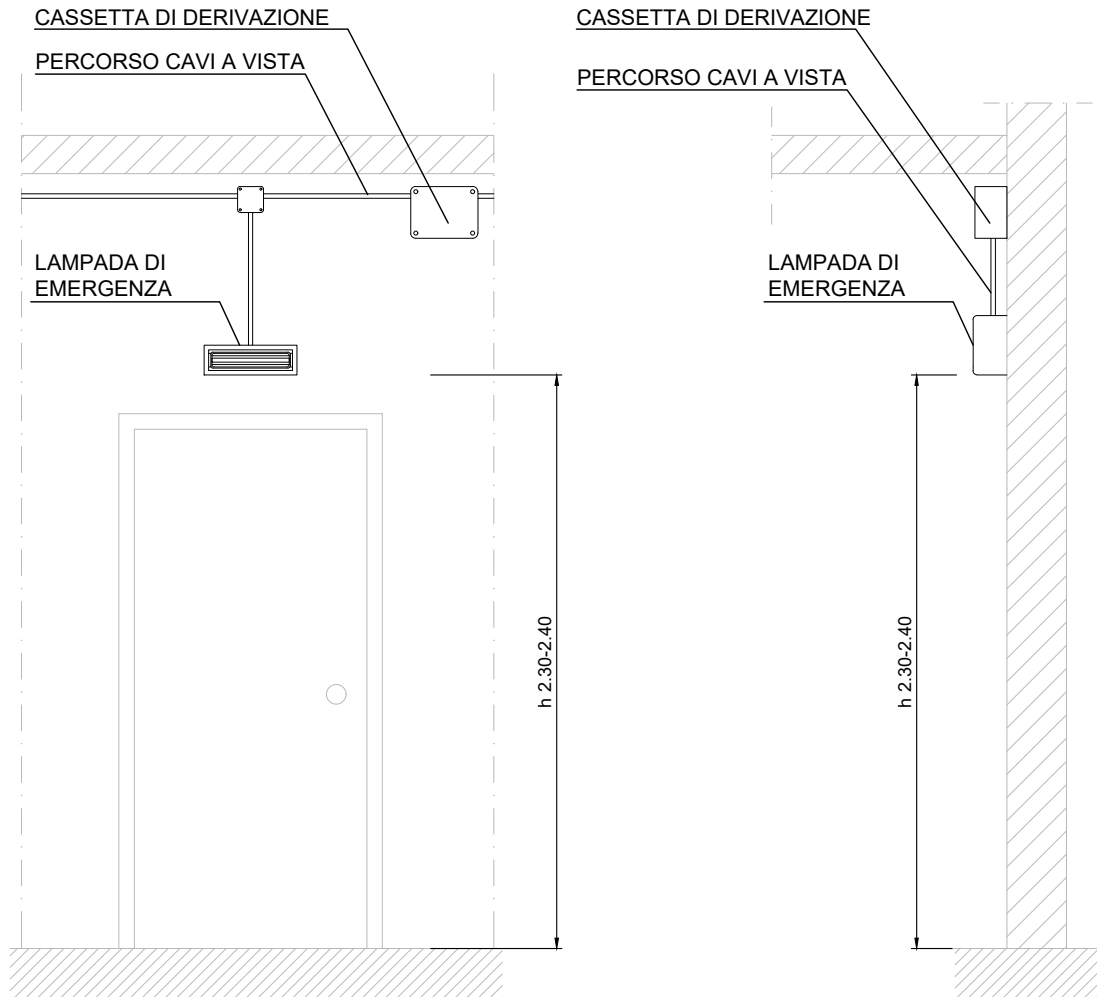
Flusso/Potenza	S			M			L		
	lm	W	lm/W	lm	W	lm/W	lm	W	lm/W
STEP 1	5500	41	134	7000	59	119	8000	59	136
STEP 2	5000	36	139	6500	47	138	7500	50	142
STEP 3	4500	32	141	6000	44	136	7000	50	140
STEP 4	3500	25	140	5500	39	141	6500	45	144

NOTA:
 PLAFONIERA DI TAGLIA REGOLABILE MEDIANTE MICRO-SWITCH INTERNI (STEP 1-2-3-4).
 L'IMPOSTAZIONE SARA' ESEGUITA PER GARANTIRE IL FLUSSO LUMINOSO CONFORME
 AL CORPO ILLUMINANTE PREVISTO (V.TABELLA).
 PER GLI APPARECCHI PREVISTI IN EMERGENZA S.A. DOVRANNO ESSERE EQUIPAGGIATI
 DI KIT ELETTROINVERTER PER IL FUNZIONAMENTO IN ASSENZA DI RETE.

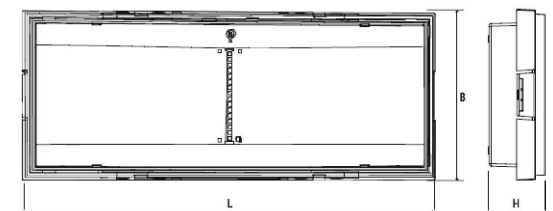


TAGLIA	DIMENSIONI [mm]				
	L	B	H	H ₁	H
M	1280	170	95	10	660

CORPO ILLUMINANTE DI EMERGENZA



DIMENSIONI [mm]		
L	B	H
325	130	45



SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
 ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
 CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI

PARTICOLARI COSTRUTTIVI
 MAGGIO 2021

02

INDICAZIONE LUMINOSA VIE DI ESODO

POSA A PARETE



CASSETTA DI DERIVAZIONE

PERCORSO CAVI A VISTA

SEGNALE USCITA DI EMERGENZA A PARETE

h 2.30-2.40

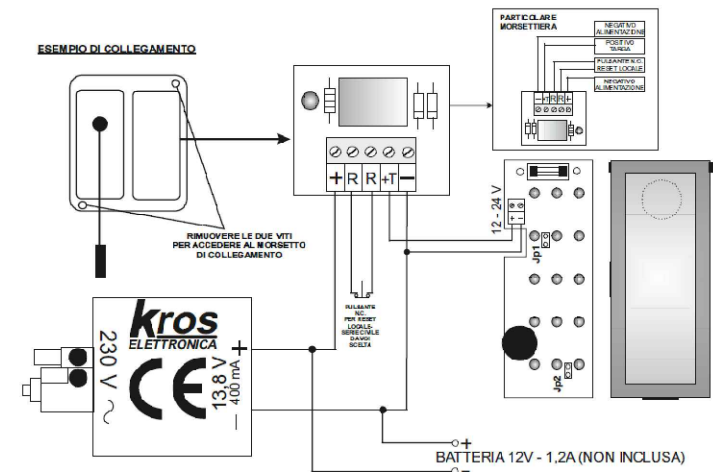
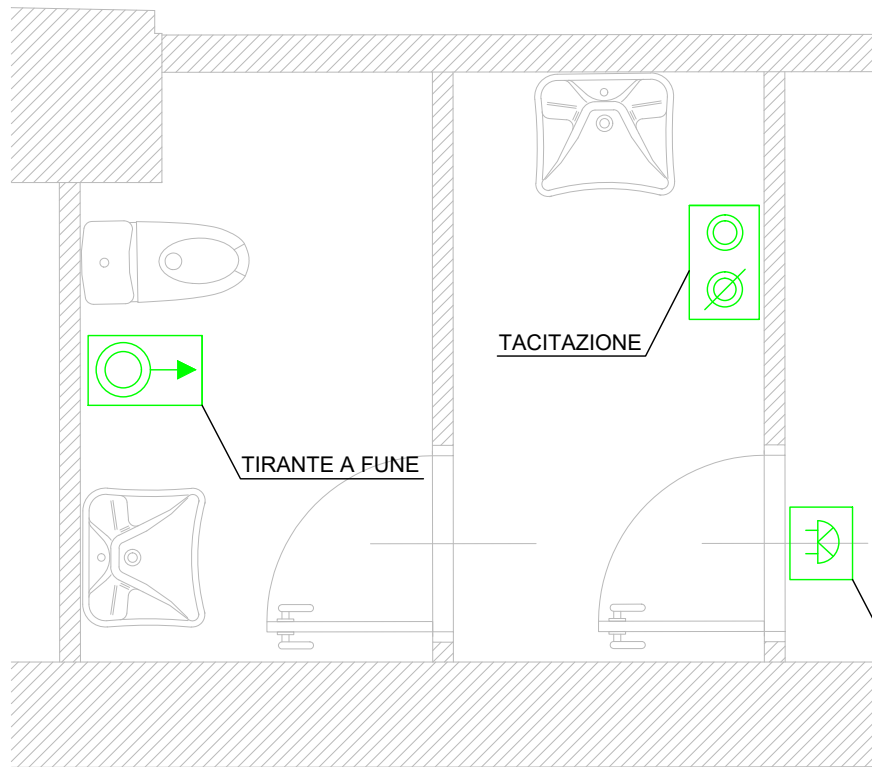
INSTALLAZIONE SOPRAPORTA



INSTALLAZIONE A BANDIERA

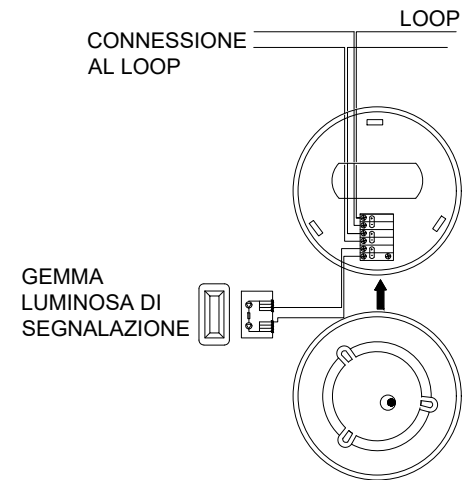
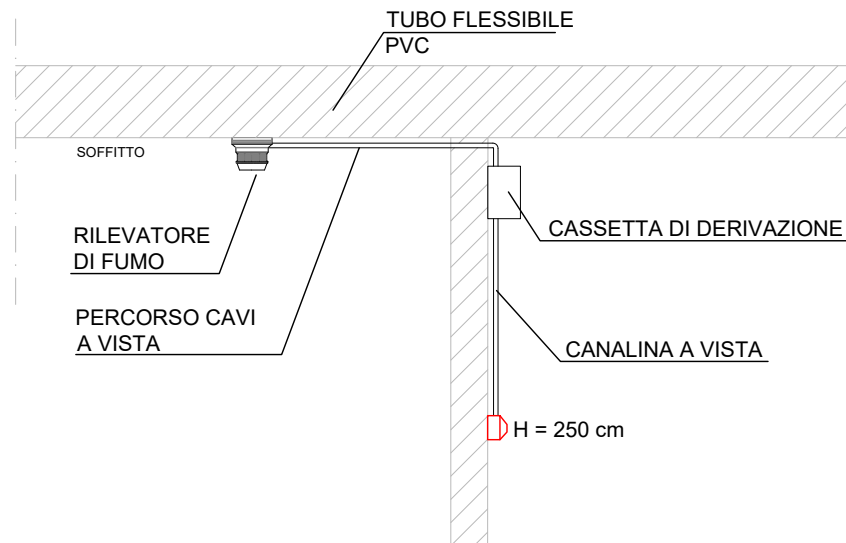


SISTEMA DI CHIAMATA BAGNO DISABILI

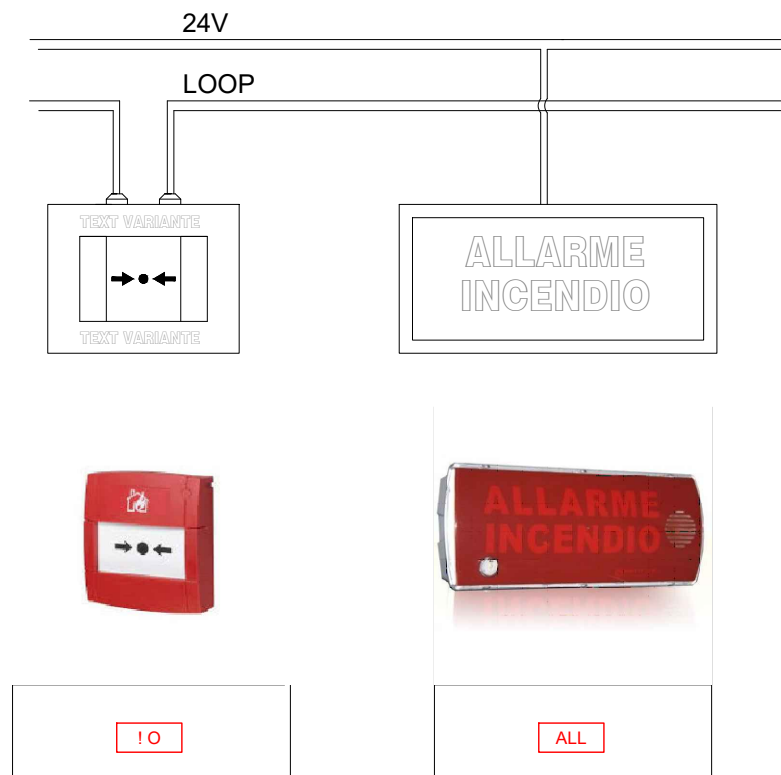
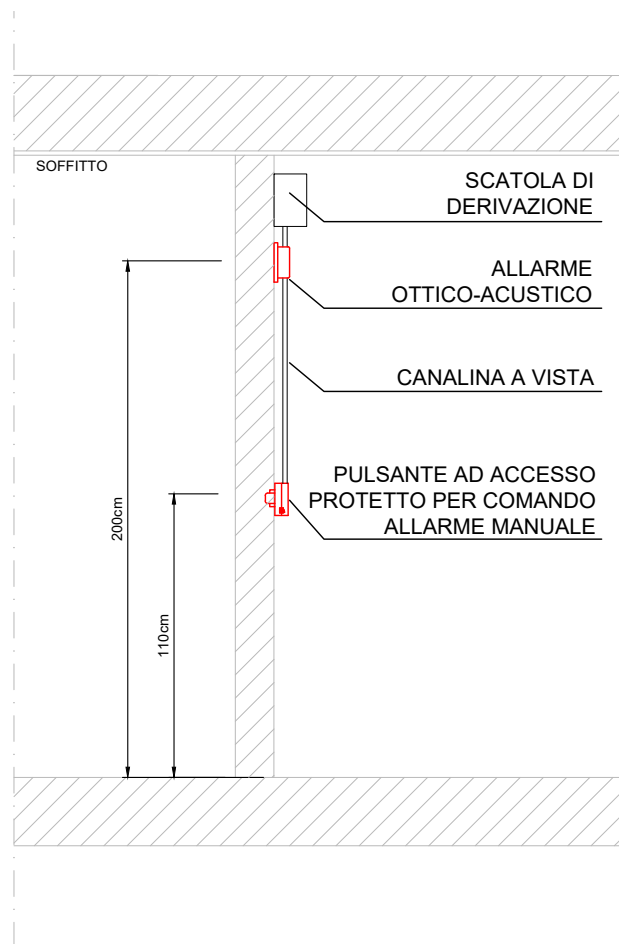


RILEVATORE DI FUMO

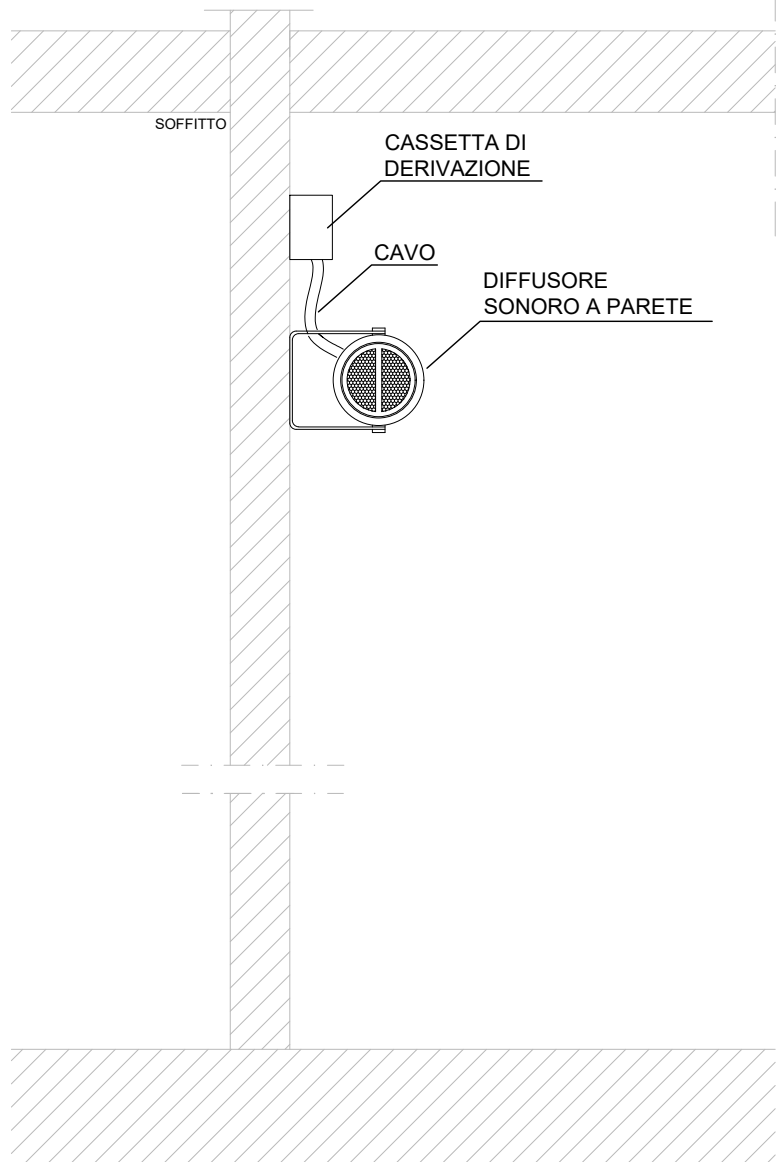
MONTAGGIO A SOFFITTO



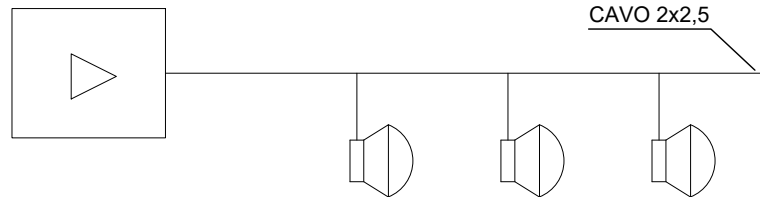
PANNELLO OTTICO ACUSTICO E PULSANTE AD ACCESSO PROTETTO ALLARME ANTINCENDIO



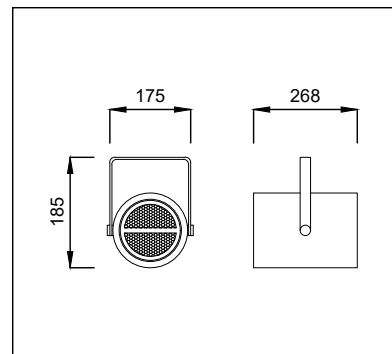
DIFFUSORE SONORO A PARETE



AMPLIFICATORE DI PIANO

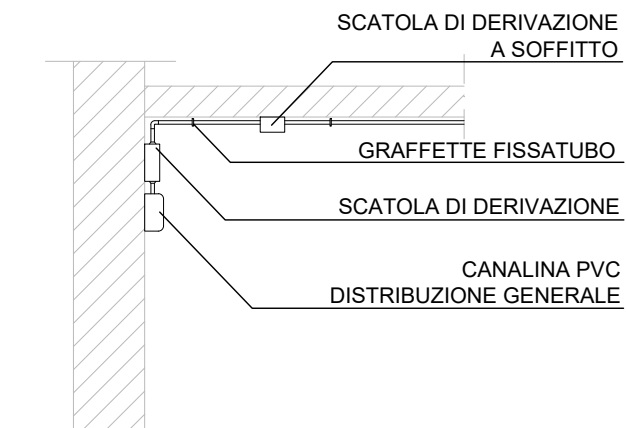


CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

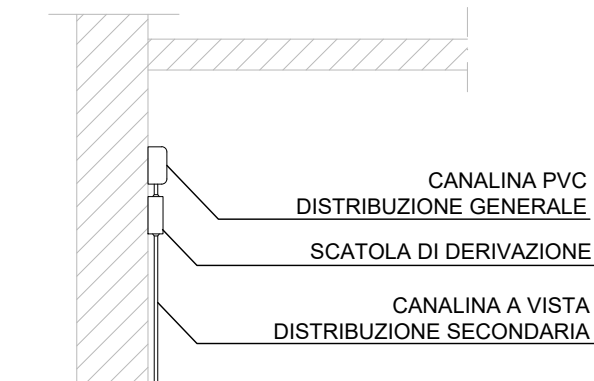


CANALINE E CASSETTE DI DISTRIBUZIONE

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE



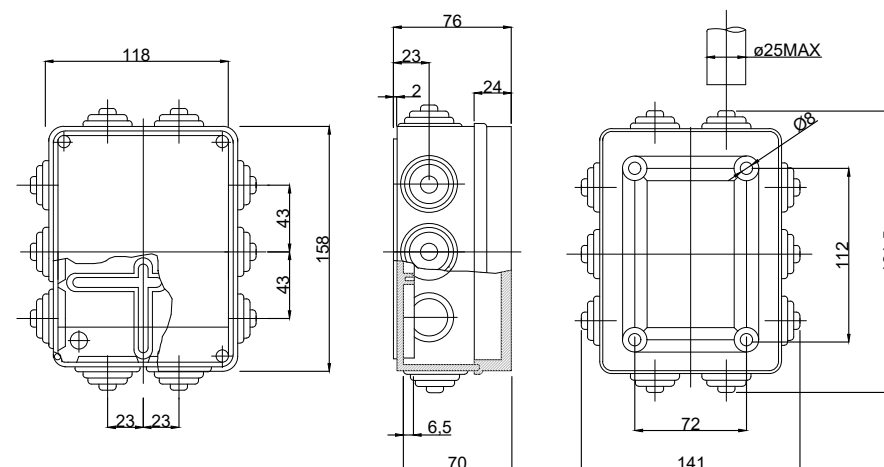
DISTRIBUZIONE SECONDARIA



TIPOLOGIE DI CANALINE PER DISTRIBUZIONE



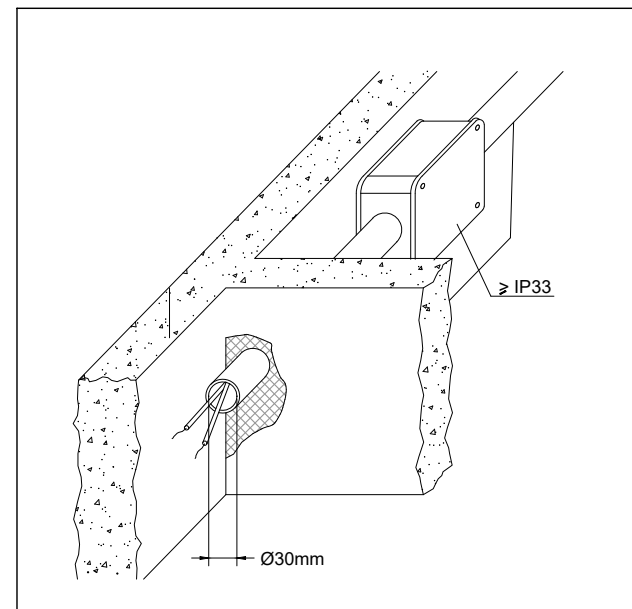
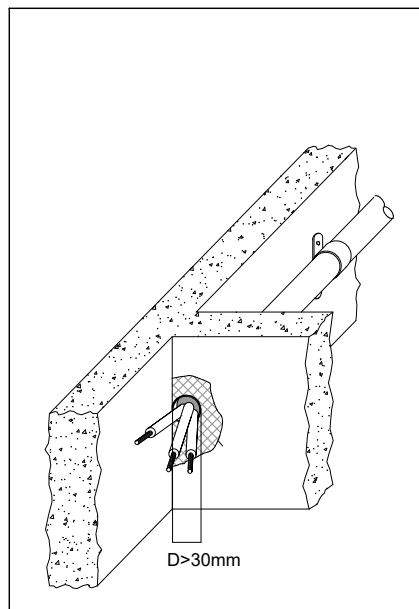
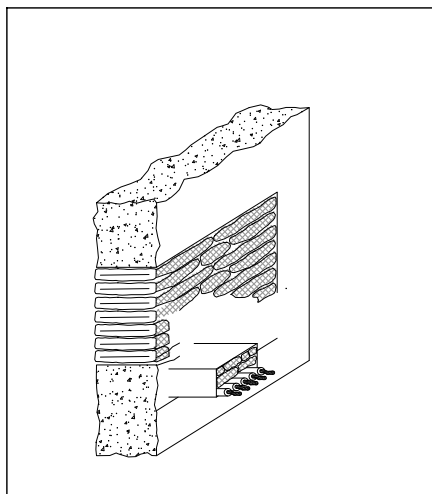
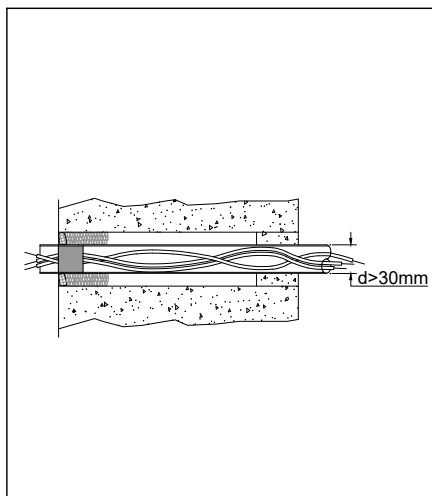
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI



NOTA:

LE DIMENSIONI POSSONO VARIARE IN BASE ALLE DIVERSE ESIGENZE

COMPARTIMENTAZIONE PERCORSO CAVI



NOTA:

GLI ATTRAVERSAMENTI IN CORRISPONDENZA DELLE PARETI DI COMPARTIMENTAZIONE DOVRANNO ESSERE TAMPONATI AI FINI ANTINCENDIO PER MEZZO DI SACCHETTI TAGLIAFIAMMA TERMOESPANDENTI E/O SIGILLATI PER MEZZO DI APPOSITE MALTE INTUMESCENTI.

IN TUTTI I CASI DOVRANNO ESSERE ESEGUITI I RIPRISTINI DELLA COMPARTIMENTAZIONE PREVISTA NEL PROGETTO TECNICO ANTINCENDIO.

00	Maggio 2021	Esecutivo Architettonico	Laura BABEKER	Luca PATRONE	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

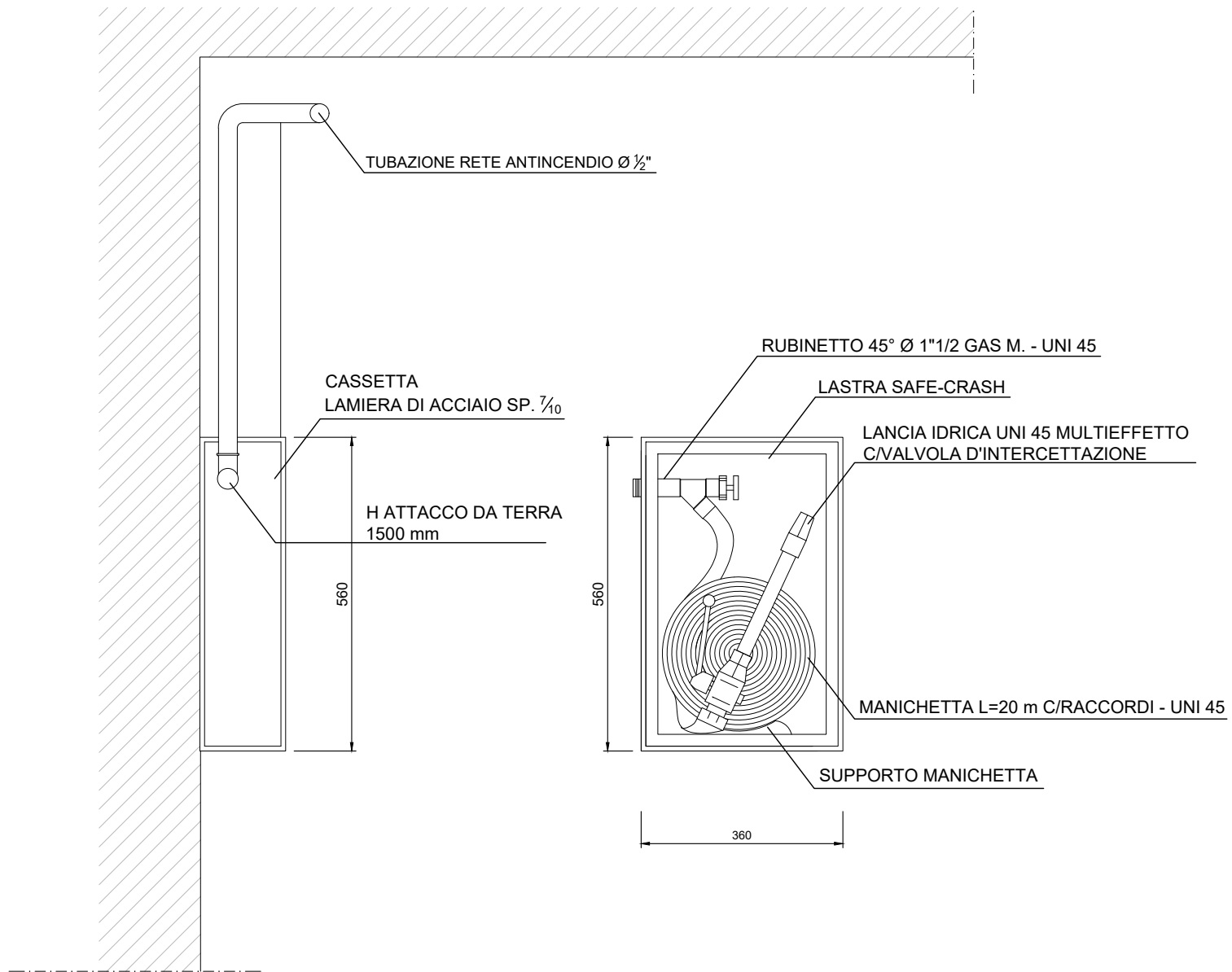


DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA	Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture	Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO	Codice Progetto 06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it
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	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti elettrici PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	Rilievi FISIA
Progetto e Computo Impianti meccanici PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R.BIGGI ING. L.MEGNA ING. M.DELUCCHI VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola PARTICOLARI COSTRUTTIVI IMPIANTIMECCANICI		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
Livello Progettazione ESECUTIVO		Scala	Data
		---	Maggio 2021
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	
		Tavola N° T.02 E-Im	

CASSETTA IDRANTE UNI 45



SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

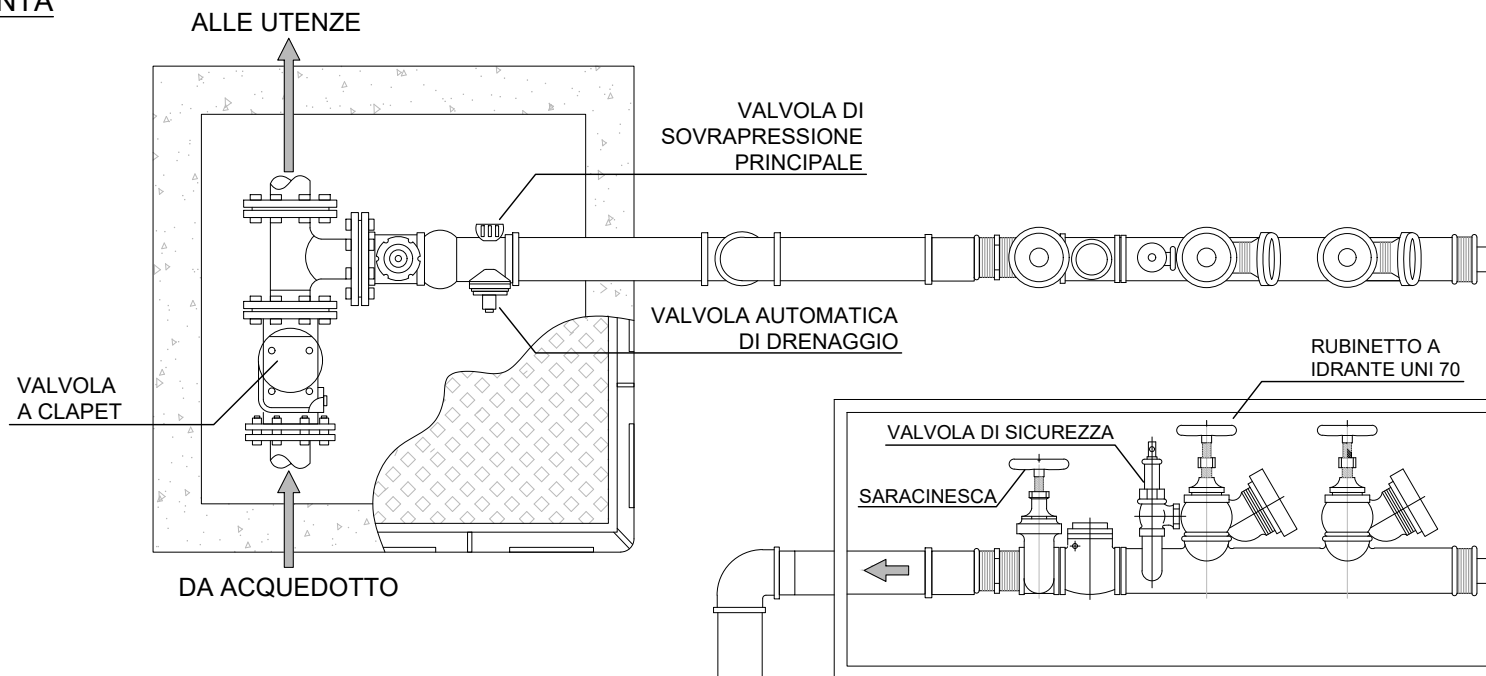
PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI MECCANICI

PARTICOLARI COSTRUTTIVI
MAGGIO 2021

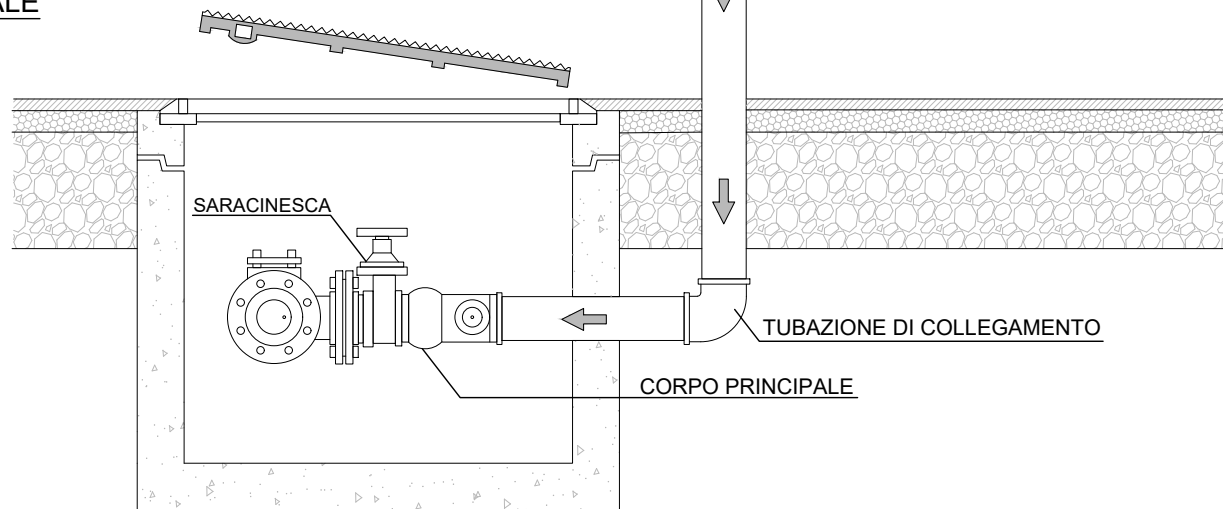
01

GRUPPO ATTACCO MOTOPOMPA V.V.F. UNI 70

VISTA IN PIANTA



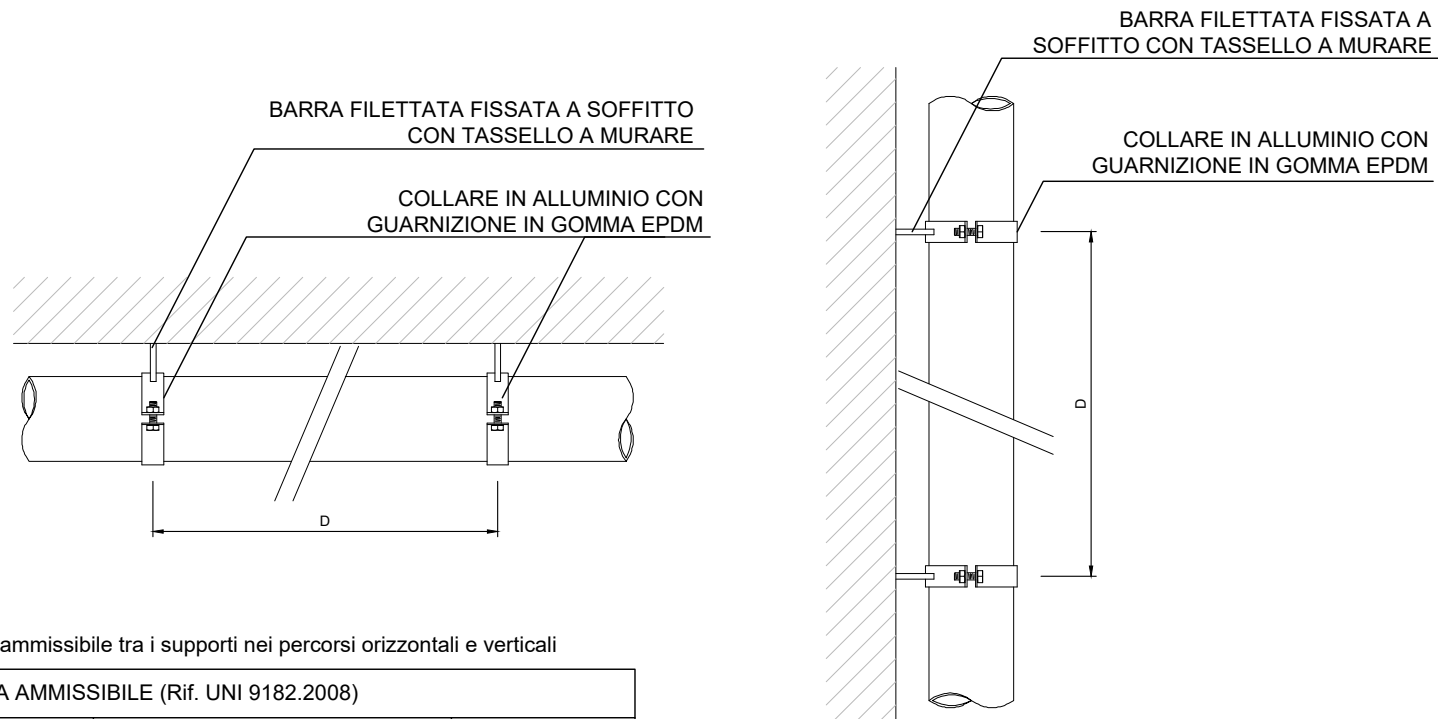
VISTA FRONTALE



CARTELLO INDICATORE

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE IDRANTI ANTINCENDIO AREA PROTETTA:

STAFFAGGIO TUBAZIONI



D = Distanza massima ammissibile tra i supporti nei percorsi orizzontali e verticali

DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE (Rif. UNI 9182.2008)		
Diametro tubazioni		
DN ≤ 20	1.5	1.6
DN 20 : - DN 40	2.0	2.4
DN 50 : - DN 65	2.5	3.0
DN 80	3.0	4.5
DN 100 : - DN 125	4.2	5.7







NOTA :

La guarnizione in gomma EPDM copre l'intera sagoma del collare garantendo un isolamento completo della tubazione e l'abbattimento acustico trasmesso dal tubo al supporto.

00	Maggio 2021	ESECUTIVO STRUTTURALE	Serena Ugolini	Serena Ugolini	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 06.20.D
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Dir. Ing. G. FRONGIA		
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Computi Metrici e Capitolati  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI	
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI	
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA	Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti elettrici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	Rilievi FISIA	
Progetto e Computo Impianti meccanici  Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI	

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola RELAZIONE ILLUSTRATIVA		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data Maggio 2021
Livello Progettazione		ESECUTIVO STRUTTURALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	
		Tavola N° R1 E-St	



COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione e Impiantistica sportiva



Scuole primaria D. Alighieri e Scuola infanzia I. Bonfieni

Piazza Rissotto 2, Bolzaneto - Genova

Adeguamento normativo per il conseguimento
della certificazione antincendio

Municipio V- Valpolcevera- Quartiere Bolzaneto – Genova

Progetto Esecutivo

Relazione illustrativa

Genova, Maggio 2021

Progetto n. **06.20.D**

MOGE **20533**



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 |



1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La relazione in esame riguarda gli interventi strutturali da realizzarsi nell'ambito dell'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio scolastico sito in Piazza Rissotto, nel quartiere di Genova Bolzaneto.

L'edificio in oggetto è nato come edificio scolastico per ospitare una scuola elementare (attuale Dante Alighieri) suddivisa in sezione maschile e sezione femminile, ognuna delle quali servite da propria scala. L'edificio fu realizzato nel 1911 su progetto dell'ing. Severino Picasso, progettista di altri edifici scolastici coevi realizzati in Valpolcevera.

Il prospetto principale affaccia sulla alberata piazza centrale di Bolzaneto (già Piazza Regina Margherita e odierna piazza Rissotto) e presenta un fronte costituito da due corpi ruotati fra loro e raccordati da un corpo curvilineo centrale al piano terra del quale si apre l'accesso principale della scuola preceduto da breve scalinata a ventaglio.

L'edificio, soggetto a vincolo architettonico, presenta un ricco apparato decorativo esterno limitatamente al fronte principale e ai risvolti dei due fianchi, mentre il prospetto posteriore e i due fianchi sono privi di apparato decorativo plastico.

L'edificio è dei primi del 900 ed ospita al piano terra gli uffici della presidenza, segreteria e salone, al piano primo la scuola per l'infanzia e al piano secondo e terzo la scuola primaria e al piano fondi il refettorio e la palestra.

Tra gli interventi previsti, quelli che interesseranno le parti strutturali dell'edificio, sono i seguenti:

- intervento n°1: apertura di un varco nella muratura portante interna, per mettere in comunicazione il corridoio con la palestra (piano seminterrato);
- intervento n°2: creazione di nicchie per l'alloggiamento degli idranti (piano seminterrato, terra, primo, secondo e terzo);
- intervento n°3: realizzazione foro di aerazione nel muro perimetrale (piano seminterrato - prospetto sud);
- intervento n°4: realizzazione camino per nuova aerazione in copertura, in sostituzione di un lucernaio esistente.

Sono state condotte dapprima ricerche documentali, ed è stato visionato il documento "Rapporto di diagnosi energetica (Fondo di Kyoto)" redatto a Luglio 2018, contenente le planimetrie e le caratteristiche della muratura e dei solai a ciascun piano.

Inoltre, sono state effettuate indagini conoscitive dirette, tramite un saggio nella muratura portante al piano seminterrato, con il quale è stato possibile verificare ulteriormente la tipologia muraria nella specifica zona interessata dall'intervento di apertura del nuovo varco.

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Gli interventi riguarderanno soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interesseranno porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Pertanto rientreranno negli interventi locali ai sensi del par.8.4.3 del NTC18 e le verifiche vengono quindi limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dall'intervento.

Inoltre, l'edificio in esame rientra nell'elenco delle opere "sensibili" dell'allegato alla D.G.R. n. 1384/2003, che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Il Codice dell'opera è R19: Asili nido e scuole di ogni ordine e grado.

L'intervento, ai sensi delle modifiche introdotte al D.P.R. 380/2001 dal D.L. 32/2019 e dal D.L. 123/2019 con l'art.94-bis c.1 lett b), rientra nella categoria b) *interventi di "minore rilevanza" nei confronti della pubblica incolumità, punto 2) riparazioni e interventi locali sulle costruzioni esistenti, compresi gli edifici e le opere infrastrutturali di cui alla lettera a), numero 3.*

L'individuazione degli interventi (rilevanti, di minore rilevanza, privi di rilevanza) è inoltre definita dalle *Linee Guida del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*, approvate con D.M. 30/04/2020, e dalla D.G.R. n.812/2020 della Regione Liguria *"Approvazione criteri ed indirizzi anche procedurali in materia di interventi strutturali in zone sismiche"*.

A tal proposito si dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a presentare allo Sportello Unico dell'Edilizia (S.U.E.)/Sportello Unico per le Attività Produttive (S.U.A.P.) Denuncia tipo "CA+ZS" di opera in zona sismica (art. 93 DPR 380/01), realizzata con materiali e sistemi costruttivi disciplinati dalle norme tecniche in vigore (art. 65 DPR 380/01).

Gli interventi di "minore rilevanza" non sono soggetti ad autorizzazione sismica preventiva.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le verifiche sono eseguiti con il metodo degli stati limite, in osservanza delle seguenti normative e disposizioni di legge:

- Legge 05/11/1971 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare del 14/02/1974 n° 11951: Circolare illustrat. D.M. 05/11/1971 n° 1086;
- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare del 21/01/19 n° 7: Istruzioni per l'applicazione e l'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17.01.2018.

4. DEFINIZIONE PARAMETRI DI PROGETTO

1.1 Vita Nominale dell'edificio

L'edificio in oggetto rientra nel tipo di costruzione 2 ai sensi del §2.4.1 del D.M. 17/01/2018

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

per la quale è prevista:

$$V_N \geq 50 \text{ anni}$$

1.2 Classe d'uso

La costruzione rientra nella **Classe d'uso III** ai sensi del §2.4.2 del D.M. 17/01/2018:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

1.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R (§2.4.3 del D.M. 17/01/2018) vale:

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

Nel caso in esame $C_u = 1.5$ si veda il §2.4.II del D.M. 17/01/2018 qui di seguito riportata

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_u

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_u	0,7	1,0	1,5	2,0

per cui si ottiene:

$$V_R = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni}$$

Zona sismica

Il sito ricade nel Comune di Genova, classificato Zona 3 ai sensi della attuale classificazione sismica della Regione Liguria approvata con D.G.R. N°216 del 17/03/2017.

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la realizzazione delle opere in oggetto verranno impiegati i seguenti materiali:

- **carpenteria metallica:** acciaio S235J

$$f_{yk} > 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} > 360 \text{ daN/mm}^2$$

- **travetti prefabbricati:** fondello in laterizio, riempimento del fondello realizzato in cls C25/30, armatura del traliccio elettrosaldato in acciaio B450A;

- **conglomerato cementizio** di classe di resistenza \geq C25/30 (Rck 300)

(per le opere in elevazione):

$$R_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cd} = (0.85 * f_{ck} / \gamma_c) = 141.36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_c = 1.5$$

- **acciaio per cemento armato B450C** (ad adherenza migliorata controllato in stabilimento):

$$f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = (f_{yk} / \gamma_s) = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_s = 1.15$$

6. ANALISI DEI CARICHI

Muratura in pietra:

- Peso proprio: 2100 daN/m³

Solai esistenti PT/P1/P2 (in latero-cemento) SOL.02:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 400 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Solaio esistente P3 (in latero-cemento) SOL.05:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 380 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Solaio esistente COP (in latero-cemento) SOL.04:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 300 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Combinazioni delle azioni

Secondo le indicazioni delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, per le verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale (SLU):

$$\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara) (SLE irreversibili):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} Q_{k2} + \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente (SLE reversibili):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \psi_{23} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente (SLE effetti a lungo termine):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \psi_{23} Q_{k3} + \dots$$

7. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

Gli interventi in oggetto si configurano come interventi locali su costruzione esistente ai sensi delle NTC18, in quanto riguardano soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interessano porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Pertanto, le verifiche vengono limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dagli interventi.

Verifiche agli stati limite effettuate

La costruzione in oggetto è di **Tipo 2 e Classe d'uso III** come esposto nei paragrafi precedenti; viene effettuata l'analisi in condizioni statiche, con riferimento agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio, in quanto per gli elementi strutturali oggetto di verifica si può assumere che l'effetto dell'azione sismica sia pressoché nullo, e che le combinazioni di carico più sfavorevoli siano quelle statiche.

Genova, maggio 2021

Direzione PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

PROGETTO STRUTTURALE





Il progettista

F.S.T. Ing. Serena UGOLINI

00	Maggio 2021	ESECUTIVO STRUTTURALE	Serena Ugolini	Serena Ugolini	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 06.20.D	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dir. Ing. G. FRONGIA
Progetto Architettonico Il progettista Dir. Arch. Luca PATRONE Il collaboratore I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Computi Metrici e Capitolati  VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENNARO F.S.T. Ing. Roberta GARELLO I.S.T. Ing. Laura BABEKER		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione  VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI
Progetto Strutturale Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA		Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti elettrici  VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI	Rilievi FISIA	
Progetto e Computo Impianti meccanici  VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it	PROGETTAZIONE IMPIANTI ING. R. BIGGI ING. L. MEGNA ING. M. DELUCCHI		

Intervento/Opera SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Valpolcevera	V
Oggetto della tavola RELAZIONE DI CALCOLO		Quartiere Bolzaneto	6
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala	Data Maggio 2021
		Tavola N° R2 E-St	
Livello Progettazione	ESECUTIVO	STRUTTURALE	
Codice MOGE 20533	Codice CUP B39E20000790005	Codice identificativo tavola	



COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione e Impiantistica sportiva



Scuole primaria D. Alighieri e Scuola infanzia I. Bonfieni

Piazza Rissotto 2, Bolzaneto - Genova

Adeguamento normativo per il conseguimento
della certificazione antincendio

Municipio V- Valpolcevera- Quartiere Bolzaneto - Genova

Progetto Esecutivo

Relazione di calcolo

Genova, Maggio 2021

Progetto n. **06.20.D**

MOGE **20533**

1. SOMMARIO

1. SOMMARIO	2
1. DESCRIZIONE GENERALE	3
2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	9
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4. DEFINIZIONE PARAMETRI DI PROGETTO	10
<i>VITA NOMINALE DELL'EDIFICIO</i>	10
<i>CLASSE D'USO</i>	10
<i>PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA</i>	10
5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	11
6. ANALISI DEI CARICHI	11
7. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLA STRUTTURA	12
8. VERIFICHE STRUTTURALI	13
<i>VARCO PIANO SEMINTERRATO - MURO DI CONFINE TRA PALESTRA E CORRIDOIO</i>	13
<i>CREAZIONE DI NICCHIE AL PIANO SEMINTERRATO, TERRA, PRIMO, SECONDO E TERZO</i>	30
<i>REALIZZAZIONE FORO DI AERAZIONE AL PIANO SEMINTERRATO</i>	31
<i>REALIZZAZIONE CAMINO PER NUOVA AERAZIONE IN COPERTURA</i>	32
9. VERIFICHE GEOTECNICHE E DELLE FONDAZIONI	33

1. DESCRIZIONE GENERALE

La relazione in esame riguarda gli interventi strutturali da realizzarsi nell'ambito dell'adeguamento alla normativa di prevenzione incendi dell'edificio scolastico sito in Piazza Rissotto, nel quartiere di Genova Bolzaneto.

L'edificio in oggetto è nato come edificio scolastico per ospitare una scuola elementare (attuale Dante Alighieri) suddivisa in sezione maschile e sezione femminile, ognuna delle quali servite da propria scala. L'edificio fu realizzato nel 1911 su progetto dell'ing. Severino Picasso, progettista di altri edifici scolastici coevi realizzati in Valpolcevera.

Il prospetto principale affaccia sulla alberata piazza centrale di Bolzaneto (già Piazza Regina Margherita e odierna piazza Rissotto) e presenta un fronte costituito da due corpi ruotati fra loro e raccordati da un corpo curvilineo centrale al piano terra del quale si apre l'accesso principale della scuola preceduto da breve scalinata a ventaglio.

L'edificio, soggetto a vincolo architettonico, presenta un ricco apparato decorativo esterno limitatamente al fronte principale e ai risvolti dei due fianchi, mentre il prospetto posteriore e i due fianchi sono privi di apparato decorativo plastico.

L'edificio è dei primi del 900 ed ospita al piano terra gli uffici della presidenza, segreteria e salone, al piano primo la scuola per l'infanzia e al piano secondo e terzo la scuola primaria e al piano fondi il refettorio e la palestra.

Tra gli interventi previsti, quelli che interesseranno le parti strutturali dell'edificio, sono i seguenti:

- intervento n°1: apertura di un varco nella muratura portante interna, per mettere in comunicazione il corridoio con la palestra (piano seminterrato);
- intervento n°2: creazione di nicchie per l'alloggiamento degli idranti (piano seminterrato, terra, primo, secondo e terzo);
- intervento n°3: realizzazione foro di aerazione nel muro perimetrale (piano seminterrato - prospetto sud);
- intervento n°4: realizzazione camino per nuova aerazione in copertura, in sostituzione di un lucernaio esistente.

Sono state condotte dapprima ricerche documentali, ed è stato visionato il documento "Rapporto di diagnosi energetica (Fondo di Kyoto)" redatto a Luglio 2018, contenente le planimetrie e le caratteristiche della muratura e dei solai a ciascun piano, come riportato di seguito.

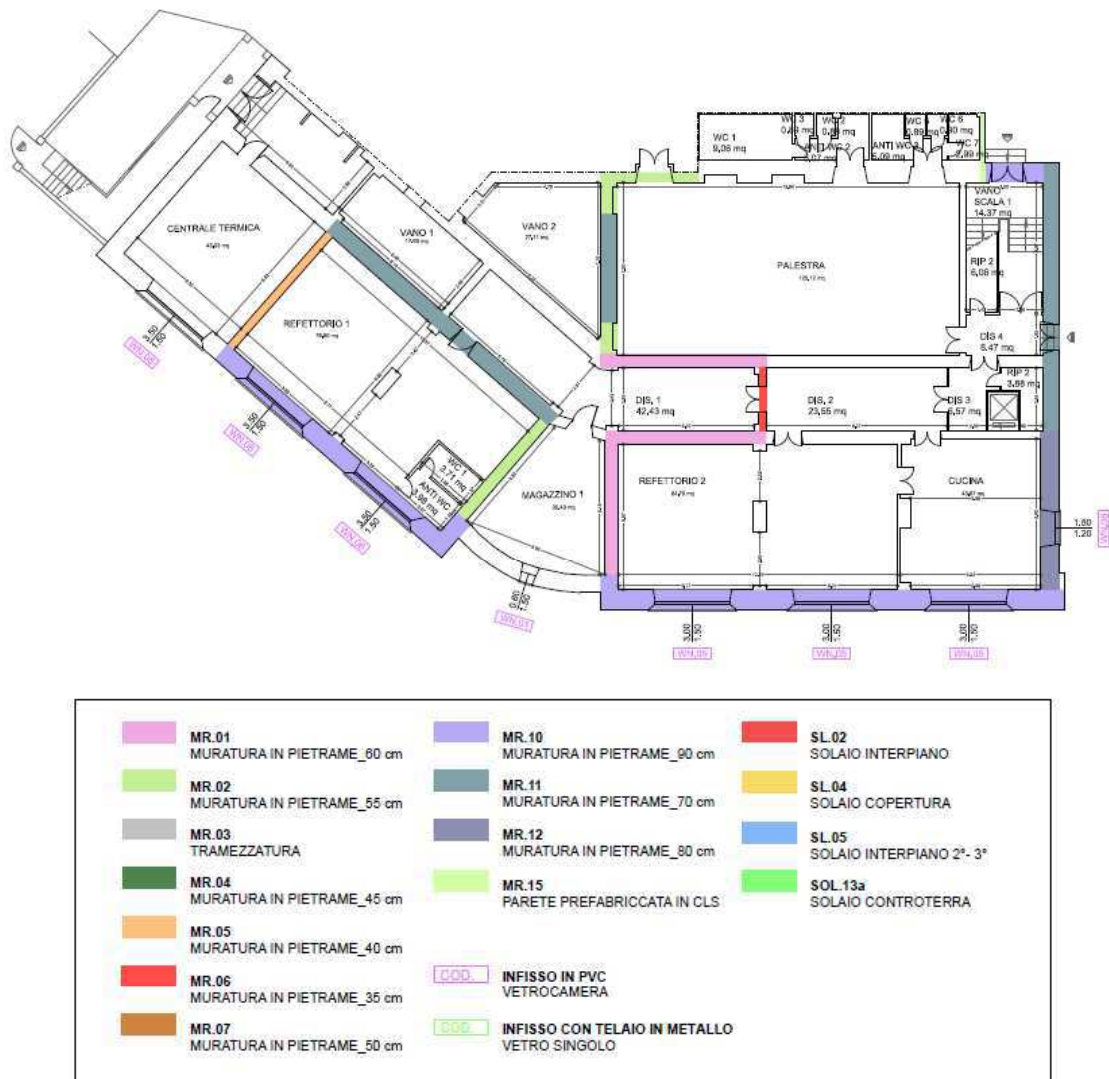






Figura 1. Pianta piano seminterrato - tipologie murarie





Figura 2. Sezione schematica

 COMUNE DI GENOVA		 CASaA architetti	
SCHEDE DI CHECK-LIST DIAGNOSI ENERGETICA DI II LIVELLO			
4. CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO		4.1 COMPONENTI OPACHI	
Nome	SOLAIO INTERPIANO	Codice	SOL.02
Descrizione	SOLAIO IN LATEROCEMENTO CON CONTROSOFFITTO DA 55,3 cm		
Localizzazione	PIANI TERRA E PRIMO		
Stato di conservazione	DISCRETO		
Presenza di ponti termici	SI		
Presenza di umidità/infiltrazioni	NO		
Metodo di valutazione			
Tipologia	Parete	Soffitto	Tramezzo
Capacità termica	Struttura esterna isolata	Struttura esterna non isolata	Struttura interna isolata
Tipo di isolamento	NESSUNO		Spessore
Confini	Esterno	Zona non riscaldata	Zona riscaldata
	Sottotetto isolato	Vespaio	Piano interrato con finestre
Orientamento			
Aperture di ventilazione	Dimensioni e posizioni:		
Presenza di schermature	NO		
Ombre portate (**)	NO		
Colore superficie esterna	/		
Trattamento interno della superficie	/		
(*) riferimento Linea Guida par. 5.3.1.2			
(**) Sketch in scheda 3.1			
	Descrizione	Riferimenti di raccolta	
Strato 1 (interno)	pavimentazione interna 1,5 cm		
Strato 2	massetto ordinario 6 cm		
Strato 3	massetto strutturale 2 cm		
Strato 4	soffitto in laterocemento 18 cm		
Strato 5	intonaco 1,5 cm		
Strato 6	strato di aria 25 cm		
Strato 7	cortongesso in lastre 1,3 cm		
Stima della trasmittanza termica [W/m ² K]		1,136	
Osservazioni sulle condizioni esistenti, presenza di ponti termici e possibili miglioramenti			

 COMUNE DI GENOVA		 CASaA architetti	
SCHEDE DI CHECK-LIST DIAGNOSI ENERGETICA DI II LIVELLO			
4. CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO		4.1 COMPONENTI OPACHI	
Nome	SOLAIO INTERPIANO	Codice	SOL05
Descrizione	SOLAIO IN LATEROCEMENTO DA 29 cm		
Localizzazione	SOLAIO INTERPIANO PIANO SECONDO		
Stato di conservazione	DISCRETO		
Presenza di ponti termici	SI		
Presenza di umidità/infiltrazioni	NO		
Metodo di valutazione			
Tipologia	Parete	Soffitto	Cappotto
Capacità termica	Struttura esterna isolata	Struttura esterna non isolata	Struttura interna isolata
Tipo di isolamento	NESSUNO		Spessore
Confini	Esterno	Zona non riscaldata	Zona riscaldata
	Sottotetto isolato	Vespajo	Piano interrato o senza finestre
Orientamento			
Aperture di ventilazione	Dimensioni e posizioni:		
Presenza di schermature	NO		
Ombre portate (**)	NO		
Colore superficie esterna	/		
Trattamento interno della superficie	/		

(*) riferimento Linea Guida par. 5.3.1.2
 (**) Sketch in scheda 3.1

	Descrizione	Riferimenti di raccolta
Strato 1 (interno)	pavimentazione 1,5 cm	
Strato 2	massetto ordinario 6 cm	
Strato 3	massetto strutturale 2 cm	
Strato 4	solaio in laterocemento 18 cm	
Strato 5	intonaco 1,5 cm	
Strato 6		
Strato 7		
Stima della trasmittanza termica [W/m ² K]		1,519
Osservazioni sulle condizioni esistenti, presenza di ponti termici e possibili miglioramenti		

 											
COMUNE DI GENOVA											
SCHEDE DI CHECK-LIST DIAGNOSI ENERGETICA DI II LIVELLO											
4. CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO											
4.1 COMPONENTI OPACHI											
Nome	SOLAIO DI COPERTURA										
Descrizione	SOLAIO DI COPERTURA IN LATEROCEMENTO DA 35,4 cm										
Localizzazione	COPERTURA										
Stato di conservazione	DISCRETO										
Presenza di ponti termici	SI										
Presenza di umidità/infiltrazioni	NO										
Metodo di valutazione											
Tipologia	<table border="1"> <tr> <td>Parete</td> <td>Soffitto</td> <td>Tramezzo</td> <td>Tramezzo</td> <td>Copertura</td> </tr> </table>	Parete	Soffitto	Tramezzo	Tramezzo	Copertura					
Parete	Soffitto	Tramezzo	Tramezzo	Copertura							
Capacità termica	<table border="1"> <tr> <td>Struttura esterna isolata</td> <td>Struttura esterna non isolata</td> <td>Struttura interna isolata</td> <td>Struttura interna non isolata</td> </tr> </table>	Struttura esterna isolata	Struttura esterna non isolata	Struttura interna isolata	Struttura interna non isolata						
Struttura esterna isolata	Struttura esterna non isolata	Struttura interna isolata	Struttura interna non isolata								
Tipo di isolamento	NESSUNO										
Confini	<table border="1"> <tr> <td>Esterno</td> <td>Zona non riscaldata</td> <td>Terreno</td> <td>Zona riscaldata</td> <td>Sottotetto aerato</td> </tr> <tr> <td>Sottotetto isolato</td> <td>Vespajo</td> <td>Piano interrato</td> <td>Piano interrato con finestre</td> <td></td> </tr> </table>	Esterno	Zona non riscaldata	Terreno	Zona riscaldata	Sottotetto aerato	Sottotetto isolato	Vespajo	Piano interrato	Piano interrato con finestre	
Esterno	Zona non riscaldata	Terreno	Zona riscaldata	Sottotetto aerato							
Sottotetto isolato	Vespajo	Piano interrato	Piano interrato con finestre								
Orientamento											
Aperture di ventilazione	Dimensioni e posizioni:										
Presenza di sochermature	NO										
Ombre portate (**)	NO										
Colore superficie esterna	/										
Trattamento interno della superficie	/										
(*) riferimento Linea Guida par. 5.3.1.2											
(**) Sketch in scheda 3.1											
	Descrizione	Riferimenti di raccolta									
Strato 1	pavimentazione 1,5 cm										
Strato 2	bitume 0,4 cm										
Strato 3	massetto ordinario 12 cm										
Strato 4	massetto strutturale 2 cm										
Strato 5	solai in laterocemento 18 cm										
Strato 6 (interno)	intonaco 1,5 cm										
Strato 7											
Stima della trasmittanza termica [W/m ² K]		1,587									
Osservazioni sulle condizioni esistenti, presenza di ponti termici e possibili miglioramenti											

Progetto Esecutivo

Inoltre, sono state effettuate indagini conoscitive dirette, tramite un saggio nella muratura portante al piano seminterrato, con il quale è stato possibile verificare ulteriormente la tipologia muraria nella specifica zona interessata dall'intervento di apertura del nuovo varco.



Figura 3. Zona di muratura interessata dall'intervento di apertura nuovo varco - lato palestra



Figura 4. Dettaglio saggio eseguito nella muratura – lato corridoio

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Gli interventi riguarderanno soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interesseranno porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Pertanto rientreranno negli interventi locali ai sensi del par.8.4.3 del NTC18 e le verifiche vengono quindi limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dall'intervento.

Inoltre, l'edificio in esame rientra nell'elenco delle opere "sensibili" dell'allegato alla D.G.R. n. 1384/2003, che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Il Codice dell'opera è R19: Asili nido e scuole di ogni ordine e grado.

L'intervento, ai sensi delle modifiche introdotte al D.P.R. 380/2001 dal D.L. 32/2019 e dal D.L. 123/2019 con l'art.94-bis c.1 lett b), rientra nella categoria b) *interventi di "minore rilevanza" nei confronti della pubblica incolumità, punto 2) riparazioni e interventi locali sulle costruzioni esistenti, compresi gli edifici e le opere infrastrutturali di cui alla lettera a), numero 3.*

L'individuazione degli interventi (rilevanti, di minore rilevanza, privi di rilevanza) è inoltre definita dalle *Linee Guida del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*, approvate con D.M. 30/04/2020, e dalla D.G.R. n.812/2020 della Regione Liguria *"Approvazione criteri ed indirizzi anche procedurali in materia di interventi strutturali in zone sismiche"*.

A tal proposito si dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a presentare allo Sportello Unico dell'Edilizia (S.U.E.)/Sportello Unico per le Attività Produttive (S.U.A.P.) Denuncia tipo "CA+ZS" di opera in zona sismica (art. 93 DPR 380/01), realizzata con materiali e sistemi costruttivi disciplinati dalle norme tecniche in vigore (art. 65 DPR 380/01).

Gli interventi di "minore rilevanza" non sono soggetti ad autorizzazione sismica preventiva.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli e le verifiche sono eseguiti con il metodo degli stati limite, in osservanza delle seguenti normative e disposizioni di legge:

- Legge 05/11/1971 n° 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare del 14/02/1974 n° 11951: Circolare illustrat. D.M. 05/11/1971 n° 1086;
- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare del 21/01/19 n° 7: Istruzioni per l'applicazione e l'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17.01.2018.

4. DEFINIZIONE PARAMETRI DI PROGETTO

Vita Nominale dell'edificio

L'edificio in oggetto rientra nel tipo di costruzione 2 ai sensi del §2.4.1 del D.M.17/01/2018

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

per la quale è prevista:

$$V_N \geq 50 \text{ anni}$$

Classe d'uso

La costruzione rientra nella **Classe d'uso III** ai sensi del §2.4.2 del D.M. 17/01/2018:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R (§2.4.3 del D.M. 17/01/2018) vale:

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

Nel caso in esame $C_u = 1.5$ si veda il §2.4.II del D.M. 17/01/2018 qui di seguito riportata

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_u

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_u	0,7	1,0	1,5	2,0

per cui si ottiene:

$$V_R = 50 \cdot 1.5 = 75 \text{ anni}$$

Zona sismica

Il sito ricade nel Comune di Genova, classificato Zona 3 ai sensi della attuale classificazione sismica della Regione Liguria approvata con D.G.R. N°216 del 17/03/2017.

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la realizzazione delle opere in oggetto verranno impiegati i seguenti materiali:

- **carpenteria metallica:** acciaio S235J

$$f_{yk} > 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} > 360 \text{ daN/mm}^2$$

- **travetti prefabbricati:** fondello in laterizio, riempimento del fondello realizzato in cls C25/30, armatura del traliccio elettrosaldato in acciaio B450A;

- **conglomerato cementizio** di classe di resistenza \geq C25/30 (Rck 300)

(per le opere in elevazione):

$$R_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cd} = (0.85 * f_{ck} / \gamma_c) = 141.36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_c = 1.5$$

- **acciaio per cemento armato B450C** (ad adherenza migliorata controllato in stabilimento):

$$f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = (f_{yk} / \gamma_s) = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_s = 1.15$$

6. ANALISI DEI CARICHI

Muratura in pietra:

- Peso proprio: 2100 daN/m³

Solai esistenti PT/P1/P2 (in latero-cemento) SOL.02:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 400 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Solaio esistente P3 (in latero-cemento) SOL.05:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 380 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Solaio esistente COP (in latero-cemento) SOL.04:

- Peso proprio: 250 daN/m²
- Permanenti non strutturali: 300 daN/m²
- Variabili (scuola): 300 daN/m²

Combinazioni delle azioni

Secondo le indicazioni delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, per le verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale (SLU):

$$\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2}\psi_{02}Q_{k2} + \gamma_{Q3}\psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica (rara) (SLE irreversibili):

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}Q_{k2} + \psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente (SLE reversibili):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente (SLE effetti a lungo termine):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21}Q_{k1} + \psi_{22}Q_{k2} + \psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

7. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLA STRUTTURA

Gli interventi in oggetto si configurano come interventi locali su costruzione esistente ai sensi delle NTC18, in quanto riguardano soltanto singole parti e/o elementi della struttura ed interessano porzioni limitate della costruzione, non modificando il comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme. Pertanto, le verifiche vengono limitate alle sole parti e/o elementi direttamente interessati dagli interventi.

Verifiche agli stati limite effettuate

La costruzione in oggetto è di **Tipo 2 e Classe d'uso III** come esposto nei paragrafi precedenti; viene effettuata l'analisi in condizioni statiche, con riferimento agli stati limite ultimi e agli stati limite di esercizio, in quanto per gli elementi strutturali oggetto di verifica si può assumere che l'effetto dell'azione sismica sia pressoché nullo, e che le combinazioni di carico più sfavorevoli siano quelle statiche.

8. VERIFICHE STRUTTURALI

Varco piano seminterrato - muro di confine tra palestra e corridoio

Sul muro in pietra di confine tra la palestra e il corridoio, si prevede l'apertura di un nuovo varco; per ripristinare le condizioni di resistenza e rigidezza della parete nella configurazione originaria, si prescrive l'inserimento di un doppio telaio metallico di rinforzo, costituito da profili HEB 220 come montanti e architavi, con chiusura sottostante costituita da piatti metallici.

Si riportano nel seguito le relative verifiche.

PIANO:	SEMINTERRATO	PARETE N°	1
CARICHI SULLA PARETE			

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante					
coefficiente parziale di sicurezza				$\gamma_{G2} =$	1
	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	p (KN/m)	
muro sovrastante in pietra sp.60cm	4.3	0.6	21	54.18	
muro sovrastante in pietra sp.40cm	13.43	0.4	21	112.81	
Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai					
	L(dx)	L(sx)	q ₁ (dx)	q ₁ (sx)	p (KN/m)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	
copertura	3	8	5.50	5.50	30.25
solaio p.3	3	8	6.30	6.30	34.65
solaio p.2	3	8	6.50	6.50	35.75
solaio p.1	3	8	6.50	6.50	35.75
solaio p.t.	3	0	6.50	6.50	9.75
Totale carico distribuito (KN/m)					313.14
H = altezza del muro sovrastante (spessore t)					
L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra					
p = carico					

Progetto Esecutivo

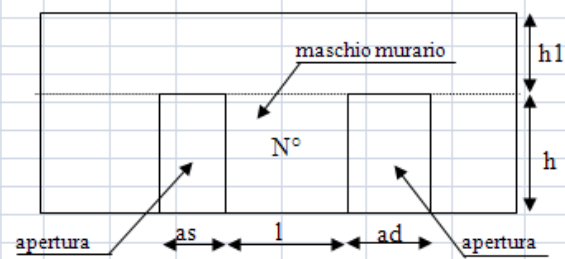
PIANO:	SEMINTERRATO	PARETE N°	1
STATO ATTUALE			

numero di maschi murari **2**

Calcolo della tensione normale media verticale (σ_o) agente in ciascun maschio murario

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	i (m)	t (m)	w (KN/m ³)	σ_o (KN/m ²)
1	0	1,4	2,1	1,96	1,23	2,66	0,6	21,00	765,40
2	1,4	0	2,1	16,08	1,23	16,78	0,6	21,00	593,63

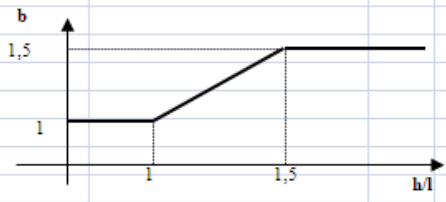
Simbologia



- as= apertura a sinistra
- ad= apertura a destra
- l = lunghezza maschio murario
- h = altezza maschio murario
- t = spessore maschio murario
- h1 = altezza fascia di piano
- i = interasse maschio murario
- $i = l + as/2 + ad/2$

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	1,0714286	1,071
2	0,130597	1,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000
0	0	0,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	290	0,6	1,96	2,1	1,176	870	102612,5
2	290	0,6	16,08	2,1	9,648	870	1105050,4

RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m) **1207662,9**

Progetto Esecutivo

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari											
	τ_o	f_d	σ_o	V_t	V_{pf}	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$
	N/cm ²	N/cm ²	KN/m ²	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	6,5	320	765,40	318,37	603,70	318,37	3,103	taglio per trazione	1,5	4,654	8,400
2	6,5	320	593,63	2504,49	34283,76	2504,49	2,266	taglio per trazione	1,5	3,400	8,400
τ_o = resistenza a taglio della muratura f_d = resistenza a compressione della muratura σ_o = tensione media verticale nella muratura V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) V_{pf} = resistenza a taglio per pressoflessione V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t e V_{pf}) δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo $\delta_{u,max}$ = valore max = 0,4%*h nel caso di rottura a taglio e 0,6%*h nel caso di rottura per pressoflessione											
Calcolo resistenza della parete											
Spostamento della parete al limite di rottura							mm	3,400			
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1							KN	318,37			
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2							KN	2504,49			
								0,00			
								0,00			
								0,00			
								0,00			
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE							KN	2822,85			

Progetto Esecutivo

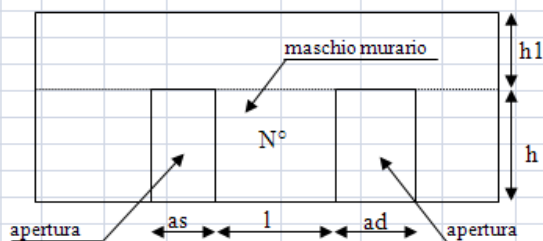
PIANO:	SEMINTERRATO	PARETE N°	1
STATO MODIFICATO			

numero di maschi murari **3**

Calcolo della tensione normale media verticale (σ_o) agente in ciascun maschio murario

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	i (m)	t (m)	w (KN/m ³)	σ_o (KN/m ²)
1	0	1,4	2,15	1,96	1,18	2,66	0,6	21,00	764,50
2	1,4	1,6	2,15	12,19	1,18	13,69	0,6	21,00	636,53
3	1,6	0	2,15	2,29	1,18	3,09	0,6	21,00	760,24

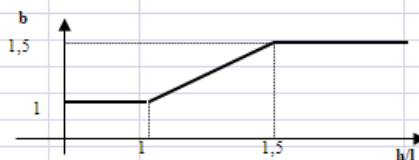
Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h₁ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 $i = 1 + as/2 + ad/2$

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h ₁	b
1	1,096938776	1,097
2	0,176374077	1,000
3	0,938864629	1,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	290	0,6	1,96	2,15	1,176	870	99071,9
2	290	0,6	12,19	2,15	7,314	870	815073,2
3	290	0,6	2,29	2,15	1,374	870	124064,4
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							1038209,6

Progetto Esecutivo

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari												
	τ_0	f_d	σ_0	V_t	V_{pf}	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$	
	N/cm ²	N/cm ²	KN/m ²	KN	KN	KN	mm					mm
1	6,5	320	764,50	310,80	589,24	310,80	3,137	taglio per trazione	1,5	4,706	8,600	
2	6,5	320	636,53	1956,65	20218,87	1956,65	2,401	taglio per trazione	1,5	3,601	8,600	
3	6,5	320	760,24	397,34	801,62	397,34	3,203	taglio per trazione	1,5	4,804	8,600	
τ_0 = resistenza a taglio della muratura f_d = resistenza a compressione della muratura σ_0 = tensione media verticale nella muratura V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale) V_{pf} = resistenza a taglio per pressoflessione V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t e V_{pf}) δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo $\delta_{u,max}$ = valore max = 0,4%*h nel caso di rottura a taglio e 0,6%*h nel caso di rottura per pressoflessione												
Calcolo resistenza della parete												
Spostamento della parete al limite di rottura							mm	3,601				
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1							KN	310,80				
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2							KN	1956,65				
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 3							KN	397,34				
								0,00				
								0,00				
								0,00				
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE							KN	2664,80				

Progetto Esecutivo

VERIFICHE							
<i>a) La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale</i>							
Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)		10	%				
Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)		10	%				
	<table border="1"> <tr> <td>$K_{i,fin}$ (KN/m)</td> <td>1207662,868</td> </tr> <tr> <td>$K_{f,fin}$ (KN/m)</td> <td>1038209,575</td> </tr> </table>	$K_{i,fin}$ (KN/m)	1207662,868	$K_{f,fin}$ (KN/m)	1038209,575	variazione percentuale:	-14,03 %
$K_{i,fin}$ (KN/m)	1207662,868						
$K_{f,fin}$ (KN/m)	1038209,575						
<i>La verifica NON è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo</i>							
<i>b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale</i>							
	<table border="1"> <tr> <td>$V_{t,fin}$ (KN)</td> <td>2822,85</td> </tr> <tr> <td>$V_{t,fin}$ (KN)</td> <td>2664,80</td> </tr> </table>	$V_{t,fin}$ (KN)	2822,85	$V_{t,fin}$ (KN)	2664,80		
$V_{t,fin}$ (KN)	2822,85						
$V_{t,fin}$ (KN)	2664,80						
<i>La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo</i>							
<i>c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale</i>							
	<table border="1"> <tr> <td>$\delta_{u, in}$ (mm)</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>$\delta_{u, fin}$ (mm)</td> <td>3,601</td> </tr> </table>	$\delta_{u, in}$ (mm)	3,4	$\delta_{u, fin}$ (mm)	3,601		
$\delta_{u, in}$ (mm)	3,4						
$\delta_{u, fin}$ (mm)	3,601						
<i>La verifica risulta pertanto soddisfatta</i>							

Progetto Esecutivo

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI METALLICI										
Acciaio:		S235	$f_{yk} =$	235,00	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento				
			$f_{tk} =$	360,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura				
			$\gamma_{M0} =$	1,05		coefficiente parziale di sicurezza				
			$E =$	210000	N/mm ²	modulo elastico				
Numero di telai da inserire nella parete				1						
H_{telaio} (cm)		215	(Altezza media dei telai)							
K_{ric} (KN/m)		48687	(Rigidezza richiesta ai telai)							
$J_{x,\text{piedr}}$ (cm ⁴)		9600,6	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)							
<i>n</i>	<i>nome</i>	<i>tipo piedritto</i>	<i>H</i> (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNm)	<i>d</i> (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
1	Telaio 1	2HEB220	225	1471	16182	71600,4	32922,38	8,17	257,83	585,29
0										
0										
0										
0										
TOTALI						71600,4			257,83	585,29
Legenda:										
<i>tipo piedritto:</i>		numero e tipo di profilati con i quali è realizzato ciascun piedritto (due piedritti per ogni telaio)								
<i>H:</i>		altezza del piedritto in cm								
W_x <i>piedritto:</i>		modulo di resistenza elastico del piedritto								
J_x <i>piedritto:</i>		momento d'inerzia del piedritto								
K_T :		rigidezza del telaio								
M_{el} :		momento al limite elastico del piedritto								
<i>d:</i>		spostamento in sommità al limite elastico del piedritto								
F_T :		contributo tagliante fornito dal telaio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete								
F_u :		taglio ultimo del telaio, in corrispondenza della formazione della prima cerniera plastica								

Progetto Esecutivo

VERIFICHE			
<i>a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale</i>			
Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)	10	%	
Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)	10	%	
	K_{in} (KN/m)	1207662,87	
	K_{fin} (KN/m)	1109809,93	
	variazione percentuale:	-8,1	%
<i>La verifica è pertanto soddisfatta</i>			
<i>b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale</i>			
	$V_{t,in}$ (KN)	2822,85	
	$V_{t,fin}$ (KN)	2922,63	
<i>La verifica risulta pertanto soddisfatta</i>			
<i>c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale</i>			
	$\delta_{u,in}$ (mm)	3,400	
	$\delta_{u,fin}$ (mm)	3,601	
<i>La verifica risulta pertanto soddisfatta</i>			

Progetto Esecutivo

Totale carichi permanenti	$g =$	45,56	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_G =$	1,5	
Totale carichi variabili	$q =$	16,5	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_Q =$	1,5	
				coeff. di combinazione	$\psi_{21} =$	1	
Combinazione di carico ($g \cdot \gamma_G + q \cdot \gamma_Q \cdot \psi_{21}$) =			93,09	KN/m			
Traverso	tipo	HEB	220	$J_x =$	8091	cm ⁴	
Piedritto	tipo	HEB	220	$J_x =$	8091	cm ⁴	
					numero profili	2	
					numero profili	2	
				p (KN/m)	93,09		
				F_T (KN)	257,83		
				l (m)	1,8	$K = 1,194444$	
				h (m)	2,15	$K = J_r \cdot h / (J_h \cdot l)$	
				J_t (cm ⁴)	16182		
				J_h (cm ⁴)	16182		
Reazioni vincolari							
		dovute a p	dovute a F_T	sovrap.			
X_A	10,979	-128,915	-117,936	KN			
Y_A	83,779	-135,127	-51,348	KN			
M_A	7,868	-155,55	-147,69	KNm			
X_B	10,979	128,915	139,894	KN			
Y_B	83,779	135,127	218,906	KN			
M_B	7,868	155,553	163,421	KNm			
Sollecitazioni di calcolo							
	asta AC		asta CD			asta BD	
	A	C	C	D	E	B	D
M_{Ed} (KNm)	-147,69	105,88	105,88	-137,35	21,96	163,42	-137,35
V_{Ed} (KN)	117,94	117,94	-51,35	-218,91	-135,13	139,89	139,89
N_{Ed} (KN)	51,35	51,35	-139,89	-139,89	-139,89	-218,91	-218,91

Progetto Esecutivo

PIEDRITTI																							
		HEB																					
Piedritti tipo		220			Numero di profili per ogni piedritto:		2																

Progetto Esecutivo

Classificazione del profilo		$\varepsilon = 1$	$\varepsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$		
Azione di compressione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1			
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
				classe per azione di compressione:	1
Azione di flessione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1			
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
				classe per azione di flessione:	1
Azione di pressoflessione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1			
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
				classe per azione di pressoflessione:	1
c= 152,0		$\alpha = 0,66$			
x= 49,03		$\psi = -0,80$			
$396e/(13\alpha-1)=$	52,129	$456e/(13\alpha-1)=$	60,0272		
$36e/\alpha =$	54,44	$41,5e/\alpha =$	62,7577		
$42e/(0,67+0,33\psi)=$	103,845				
$62e(1-\psi)\sqrt{-\psi}=$	100,372				
verifica la classe		1			
verifica la classe		2			
verifica la classe		3			
Classe di appartenenza del profilo		1	(azione di pressoflessione)		
(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)					

Progetto Esecutivo

Classificazione del profilo		$\varepsilon = 1$	$\varepsilon = \sqrt{(235/f_{yk})}$		
Azione di compressione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1		classe per azione di compressione:	1
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
Azione di flessione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1		classe per azione di flessione:	1
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
Azione di pressoflessione					
Ala	c/t = 5,45	classe 1		classe per azione di pressoflessione:	1
Anima	c/t = 16,00	classe 1			
c= 152,0		$\alpha = 0,60$			
x= 31,33		$\psi = -0,85$			
$396\varepsilon/(13\alpha-1)=$	57,896	$456\varepsilon/(13\alpha-1)=$	66,6684		
$36\varepsilon/\alpha =$	59,695	$41,5\varepsilon/\alpha =$	68,8154		
$42\varepsilon/(0,67+0,33\psi)=$	107,643				
$62\varepsilon(1-\psi)\sqrt{(-\psi)}=$	105,503				
verifica la classe		1			
verifica la classe		2			
verifica la classe		3			
Classe di appartenenza del profilo		1	(azione di pressoflessione)		
(per profili IPE o HE → per l'ala: $c = b - t_w - 2 \cdot r$ $t = t_f$; per l'anima: $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r$ $t = t_w$)					

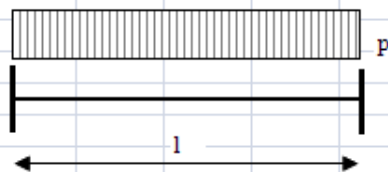
Progetto Esecutivo

Resistenze di calcolo						
<i>Piedritti</i>						
$M_{c,Rd} =$	370,181	KNm	Resistenza di calcolo a flessione			
$V_{c,Rd} =$	721,545	KN	Resistenza di calcolo a taglio			
$N_{c,Rd} =$	4075,12	KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale			
<i>Traverso</i>						
$M_{c,Rd} =$	370,181	KNm	Resistenza di calcolo a flessione			
$V_{c,Rd} =$	721,545	KN	Resistenza di calcolo a taglio			
$N_{c,Rd} =$	4075,12	KN	Resistenza di calcolo a sforzo normale			
Verifiche di resistenza (SLU): stato limite di collasso per formazione di cerniera plastica nella sezione						
<i>Piedritti</i>						
$V_{Ed} / V_{c,Rd} =$	0,1939		$\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio			
	$\rho =$	0,000	Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)			
	$(A - 2bt_f)/A =$	0,22671				
	$a =$	0,227	$a = (A-2bt_f)/A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$			
sezione	$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd}/M_{Ed}$	esito della verifica $M_{N,y,Rd}/M_{Ed} \geq 1$
A	0,0126002	370,1809524	370,1809524	-147,7	2,51	verificato
C	0,0126002	370,1809524	370,1809524	105,9	3,50	verificato
B	0,0537177	370,1809524	370,1809524	163,4	2,27	verificato
D	0,0537177	370,1809524	370,1809524	-137,4	2,70	verificato

Progetto Esecutivo

Traverso						
$V_{Ed} / V_{c,Rd} =$	0,3034	$\leq 0,5$: si può trascurare l'influenza del taglio				
$\rho =$	0,000	Percentuale di riduzione della tensione di snervamento (interazione T-M)				
$(A - 2bt_f) / A =$	0,22671					
$a =$	0,227	$a = (A - 2bt_f) / A$ se $\leq 0,5$ altrimenti $a = 0,5$				
sezione	$n = N_{ed} / N_{pl,Rd}$	$M_{pl,y,Rd}$	$M_{N,y,Rd}$	M_{Ed}	$M_{N,y,Rd} / M_{Ed}$	esito della verifica
C	0,0343287	370,1809524	370,1809524	105,9	3,50	verificato
D	0,0343287	370,1809524	370,1809524	-137,4	2,70	verificato
E	0,0343287	370,1809524	370,1809524	22,0	16,85	verificato
$(M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} * f_{yk} / \gamma_{M0})$		Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 1 e 2)				
$(M_{c,Rd} = M_{el,y,Rd} = W_{el,min} * f_{yk} / \gamma_{M0})$		Momento resistente a flessione (per sezioni di classe 3)				
$(N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A * f_{yk} / \gamma_{M0})$		Resistenza plastica della sezione (per sezioni di classe 1, 2 e 3)				
$(V_{c,Rd} = A_v * f_{yk} / (\sqrt{3} * \gamma_{M0})$		Resistenza di calcolo a taglio				

Verifiche allo SLE (deformabilità) del traverso



$p =$	93,09	KN/m
$l =$	1,8	m
$M_{Ed} =$	37,70	KNm

$M_{el} =$	329,224	KNm	Momento al limite elastico ($W_{el} * f_{yk} / \gamma_0$)
------------	---------	-----	---

La trave si trova in fase elastica in quanto $M_{ed} < M_{el}$

A favore di sicurezza, si considera la stessa combinazione di carico utilizzata per la verifica di resistenza allo S.L.U.

Totale carichi permanenti	$g =$	45,56	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_G =$	1,5
---------------------------	-------	-------	------	------------------------------	--------------	-----

Totale carichi variabili	$q =$	16,5	KN/m	coeff. parziale di sicurezza	$\gamma_Q =$	1,5
--------------------------	-------	------	------	------------------------------	--------------	-----

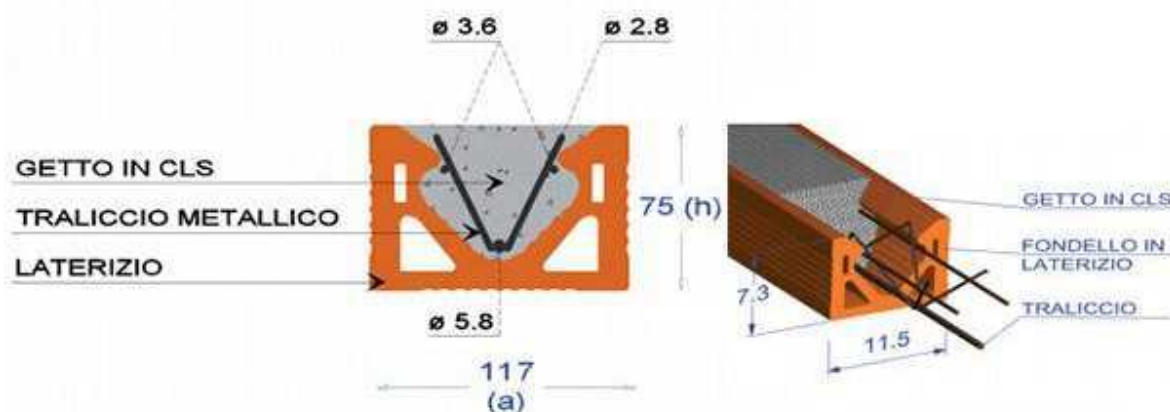
Combinazione di carico ($g_{x/\gamma_G} + q_{x/\gamma_Q}$) =	93,09	KN/m
--	-------	------

Progetto Esecutivo

δ_c (mm) =	0	monta iniziale della trave
δ_1 (mm) =	0,18	spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti
δ_2 (mm) =	0,07	spostamento elastico dovuto ai carichi variabili
δ_{max} (mm) =	0,25	spostamento nello stato finale depurato della monta iniziale = $\delta_{tot} - \delta_c$
<i>Valori limite</i>		
	$\delta_{max} / L = 1/k$	k = 400
	$\delta_2 / L = 1/k$	k = 500
	$\delta_{max, LIM} =$	4,500 mm
	$\delta_{2, LIM} =$	3,600 mm
δ_{max}	< del valore limite __ VERIFICATO	
δ_2	< del valore limite __ VERIFICATO	

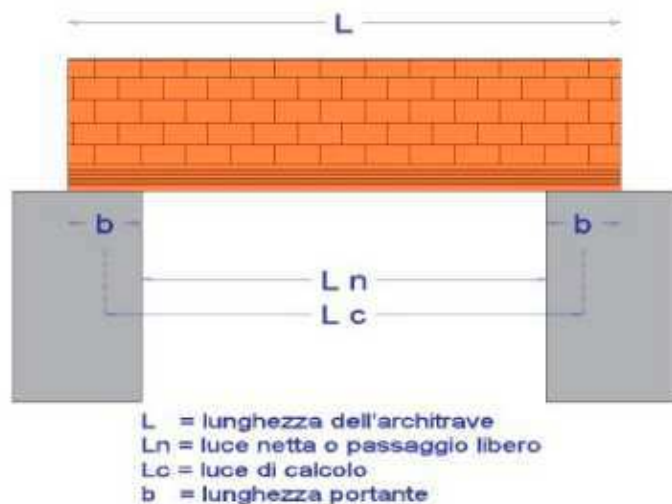
Creazione di nicchie al piano seminterrato, terra, primo, secondo e terzo

E' prevista la realizzazione a ciascun piano di una nuova nicchia per l'alloggiamento degli idranti. Anche se la demolizione interesserà solo parzialmente lo spessore murario, si prescrive comunque il posizionamento di un elemento di rinforzo, costituito da un'architrave prefabbricata in laterizio e calcestruzzo, della tipologia illustrata nelle figure seguenti.



Nella posa delle architravi sarà necessario attenersi alle seguenti prescrizioni:

- Lunghezza di appoggio sulla muratura b di almeno 20cm
- Posizionamento di puntelli rompitratta provvisori.



Le caratteristiche dell'elemento di rinforzo e le relative verifiche sono riportate di seguito.

TABELLA CAMBI DI UTILIZZO					
LUCE NETTA APERTURA	APPOGGIO MIN. SUL MURO	ARCHITRAVE DA UTILIZZARE			ARCHITRAVI PER PACCO
		LUNGHEZZA	PESO	ARTICOLO	
[cm]	[cm]	[cm]	[daN cad]		n.°
<=60	20	100(*)	14	AR100	40
61 - 85	20	125(*)	18	AR125	40
86 - 110	20	150(*)	21	AR150	40
111 - 125	25	175(*)	25	AR175	40
126 - 150	25	200(*)	28	AR200	40
151 - 175	25	225(*)	32	AR225	40
176 - 200	25	250(*)	35	AR250	40
201 - 225	25	275(**)	39	AR275	40
226 - 250	25	300(**)	42	AR300	40

(*) prevedere un puntello rompitratta centrale.
 (***) prevedere due puntelli rompitratta.
NB i puntelli potranno essere rimossi solo dopo l'avvenuta maturazione della muratura sovrastante.

TABELLA PORTATA ARCHITRAVE							
ARTICOLO	LUNGHEZZA ARCHITRAVE	LARGHEZZA FONDELLO	ALTEZZA FONDELLO	PESO ARCHITRAVE	ARMATURA	LUCE NETTA (1)	CARICO DISTR. AMMISSIBILE
	[cm]	[cm]	[cm]	[daN cad]		[cm]	[ko/ml]
AR100	100	11,7	7,5	15	Traliccio	60	1230
AR125	125	11,7	7,5	19	Traliccio	85	585
AR150	150	11,7	7,5	22	Traliccio	100	408
AR175	175	11,7	7,5	26	Traliccio	125	250
AR200	200	11,7	7,5	29	Traliccio	150	166
AR225	225	11,7	7,5	33	Traliccio	175	116
AR250	250	11,7	7,5	36	Traliccio	200	84
AR275	275	11,7	7,5	40	Traliccio	225	62
AR300	300	11,7	7,5	43	Traliccio	250	48

(1) massima distanza libera tra i sostegni dell'architrave per la quale l'architrave può essere utilizzata.

Realizzazione foro di aerazione al piano seminterrato

E' prevista la realizzazione, sul prospetto sud al piano seminterrato, di un foro di aerazione nel muro perimetrale.

Anche se le dimensioni della nuova forometria sono modeste (45x45 cm), si prescrive comunque il posizionamento elementi di rinforzo, costituiti da tre architravi metalliche del tipo HEA 160; ciascun elemento dovrà avere una lunghezza di appoggio sulla muratura b di almeno 20cm, oltre alla luce netta della forometria.

Il dimensionamento dei profili metallici dipende, non tanto dal carico ad essi effettivamente trasmesso (di modesta entità vista la larghezza del foro), bensì dallo spessore murario interessato, pari a circa 60-65 cm.

Realizzazione camino per nuova aerazione in copertura

E' prevista la realizzazione in copertura di un nuovo camino in muratura, sul quale verrà posizionata una griglia di areazione; esso andrà a sostituire uno degli attuali lucernai.

Verrà quindi adattata la forma dell'attuale forometria circolare, per renderla quadrata e di dimensioni inferiori, realizzando un getto di calcestruzzo adeguatamente armato e con ferri di collegamento inghisati al bordo dell'attuale forometria nella soletta di copertura.

Si ritiene che in termini di peso, quello del nuovo camino possa essere considerato di entità paragonabile a quello del lucernaio presente nella configurazione attuale.



Figura 5. Forometria dell'attuale lucernaio – vista da sotto



Figura 6. Lucernai circolari presenti sulla porzione di copertura piana (a sinistra della foto)

9. VERIFICHE GEOTECNICHE E DELLE FONDAZIONI

Non è necessario allegare né la relazione geologica, né la relazione geotecnica e sulle fondazioni, perché gli interventi a progetto non interagiscono con il terreno e non richiedono valutazioni geologiche e geotecniche secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni.

Genova, maggio 2021

Direzione PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

PROGETTO STRUTTURALE

Il progettista

F.S.T. Ing. Serena UGOLINI

00	Maggio 2021	ESECUTIVO STRUTTURALE	Serena Ugolini	Serena Ugolini	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
06.20.D

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVITA

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Dir. Ing. G. FRONGIA

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


Computi Metrici e Capitolati

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R. BIGGI
ING. L. MEGNA
ING. M. DELUCCHI

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

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

 **BMS** Studio di Ingegneria Progettazione e Consulenza
VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R. BIGGI
ING. L. MEGNA
ING. M. DELUCCHI

Progetto Strutturale
Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI
Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti elettrici



PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R. BIGGI
ING. L. MEGNA
ING. M. DELUCCHI

VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

Rilievi
FISIA

Progetto e Computo Impianti meccanici



PROGETTAZIONE IMPIANTI
ING. R. BIGGI
ING. L. MEGNA
ING. M. DELUCCHI

VIA CAFFA 12 C - 16129 GENOVA
TEL.: 010.869.23.45 - FAX: 010.869.29.19 - e-Mail: info@bms-studio.it

Intervento/Opera

SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio
Valpolcevera **V**

Quartiere
Bolzaneto **6**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Scala Data
Maggio 2021

Tavola N°

R1
E-St

Livello Progettazione

ESECUTIVO

STRUTTURALE

Codice MOGE
20533

Codice CUP
B39E20000790005

Codice identificativo tavola



COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione e Impiantistica sportiva



Scuole primaria D. Alighieri e Scuola infanzia I. Bonfieni

Piazza Rissotto 2, Bolzaneto - Genova

Adeguamento normativo per il conseguimento
della certificazione antincendio

Municipio V- Valpolcevera- Quartiere Bolzaneto – Genova

Progetto Esecutivo

Relazione sui materiali

Genova, Maggio 2021

Progetto n. **06.20.D**

MOGE **20533**

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

(Redatta ai sensi della legge 5 novembre 1971 n°1086)

Per la realizzazione delle opere in oggetto verranno impiegati i seguenti materiali:

- **carpenteria metallica:** acciaio S235J

$$f_{yk} > 235 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk} > 360 \text{ daN/mm}^2$$

- **travetti prefabbricati:** fondello in laterizio, riempimento del fondello realizzato in cls C25/30, armatura del traliccio elettrosaldato in acciaio B450A;
- **conglomerato cementizio** di classe di resistenza \geq C25/30 (Rck 300)

(per le opere in elevazione):

$$R_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{cd} = (0.85 * f_{ck} / \gamma_c) = 141.36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_c = 1.5$$

- **acciaio per cemento armato** B450C (ad adherenza migliorata controllato in stabilimento):

$$f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2100000 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{yd} = (f_{yk} / \gamma_s) = 3913 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{con } \gamma_s = 1.15$$

Genova, maggio 2021

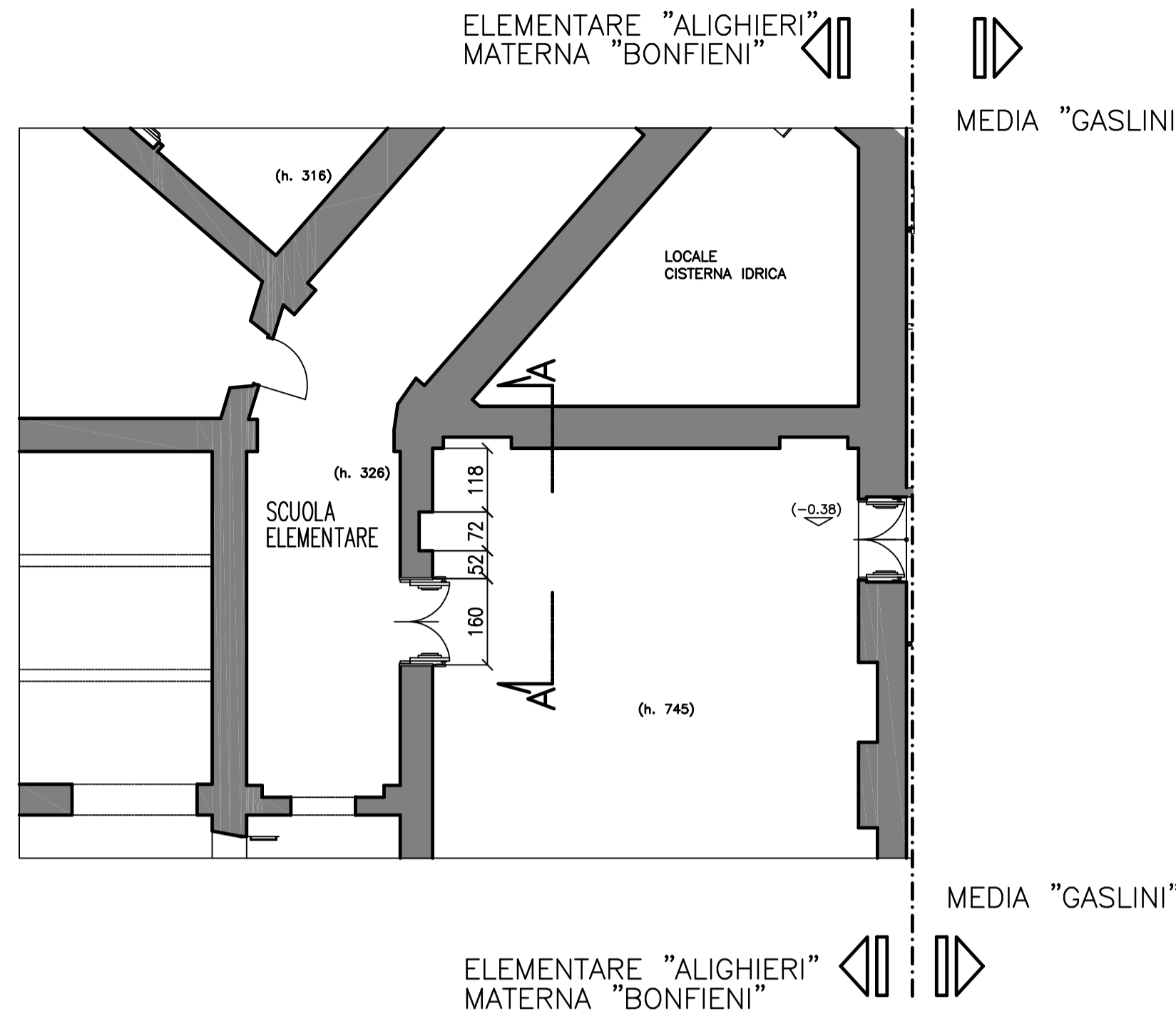
Direzione PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

PROGETTO STRUTTURALE

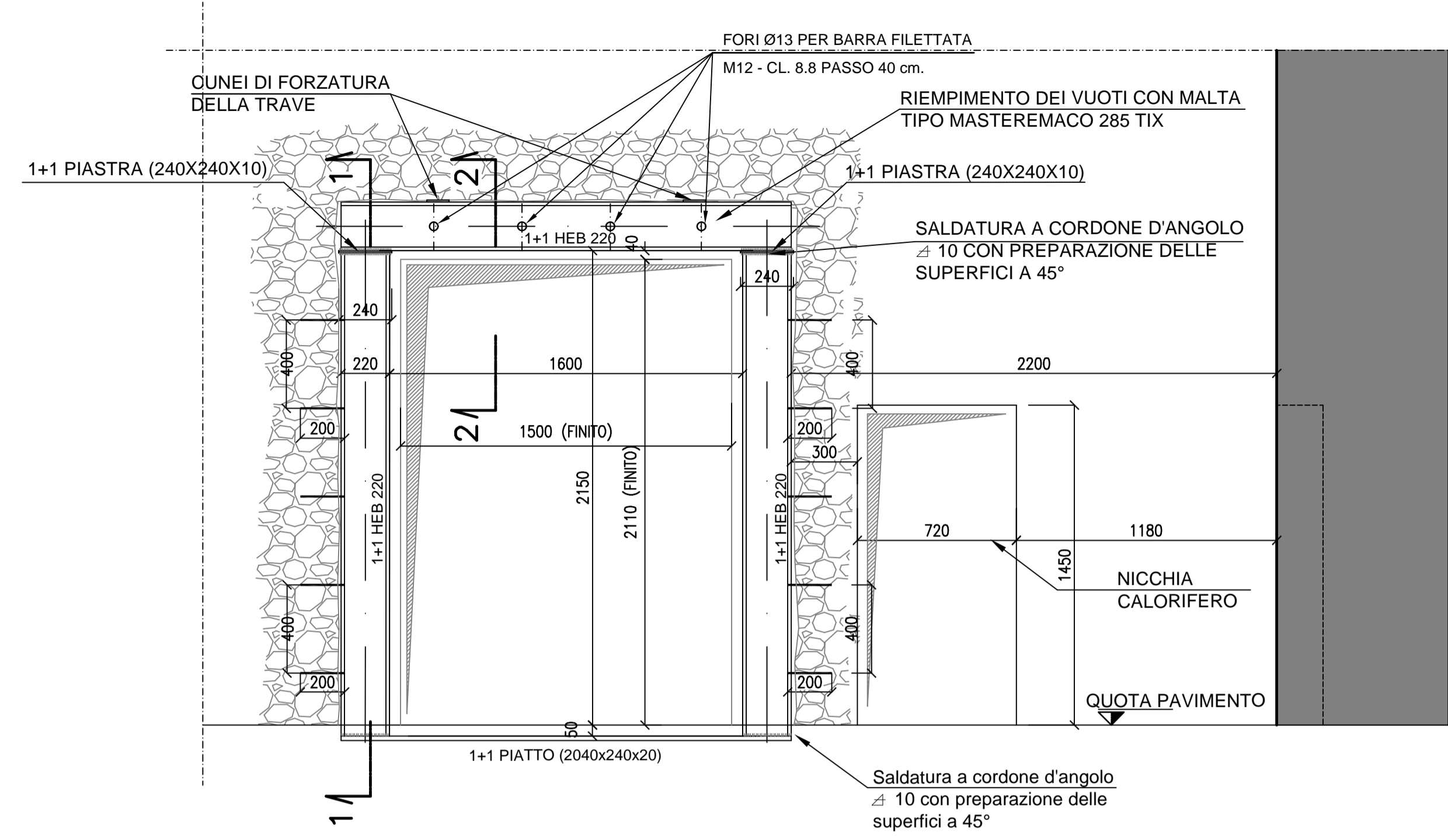
Il progettista

F.S.T. Ing. Serena UGOLINI

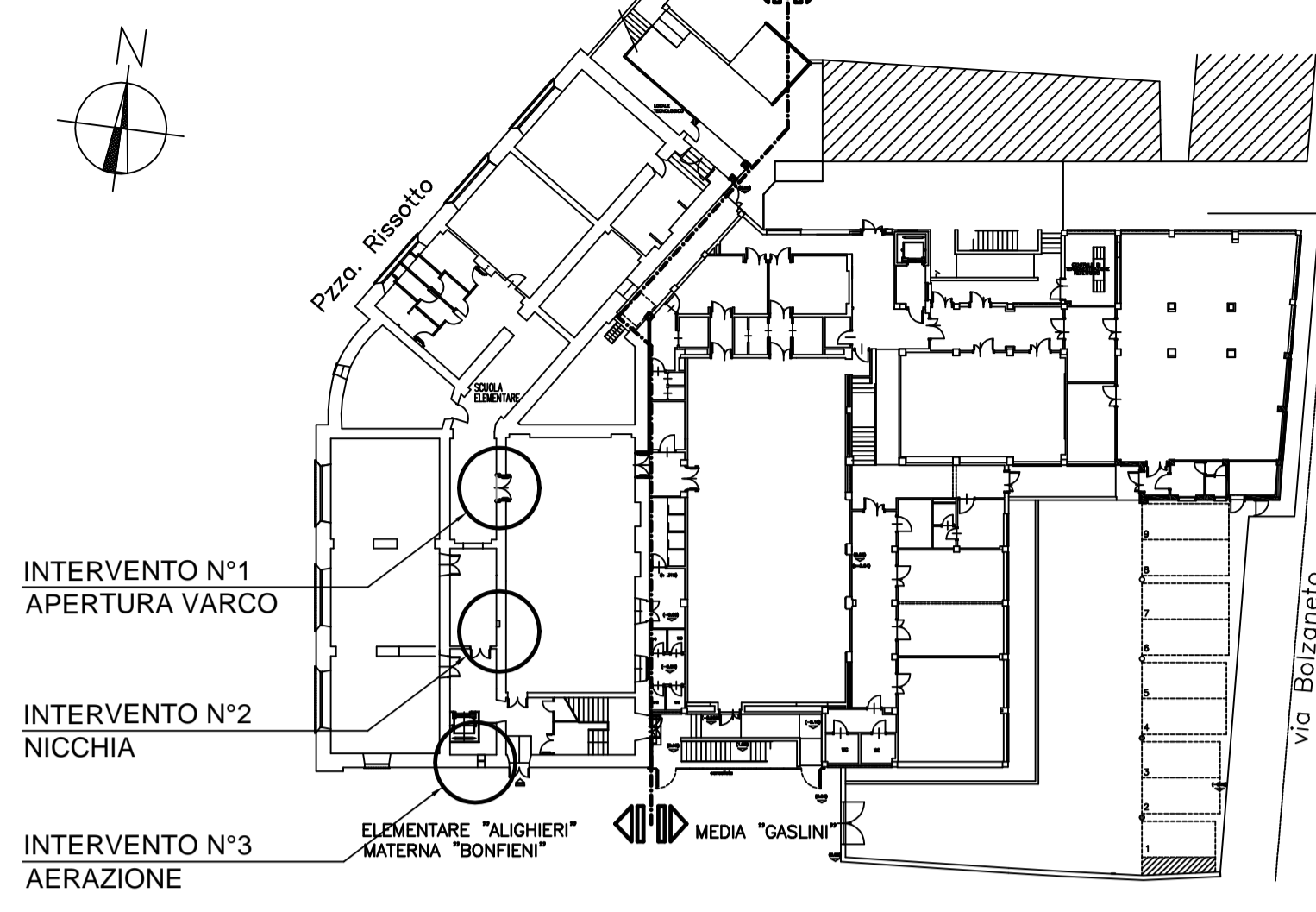
PIANTA
(scala 1:100)



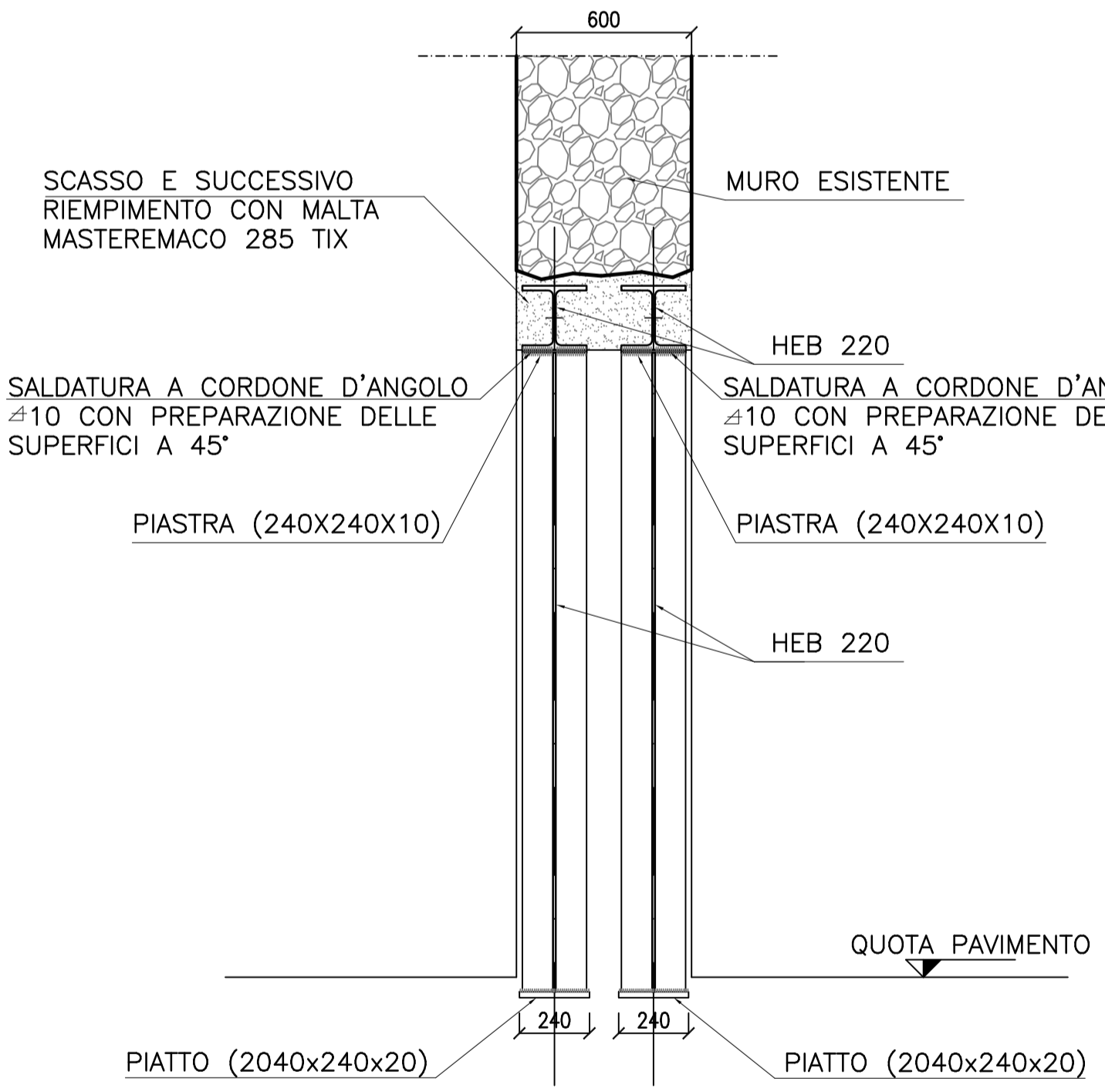
VISTA A-A
(scala 1:20)



PIANTA CHIAVE

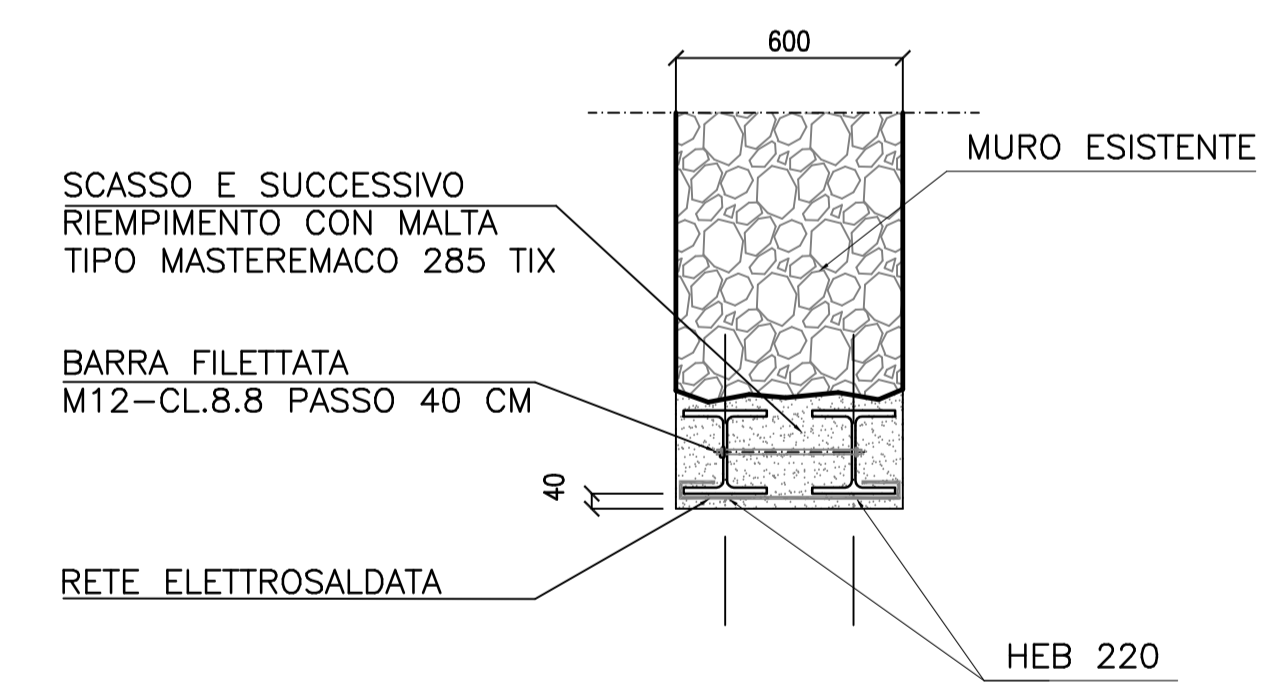


SEZIONE 1-1
(scala 1:20)



- FASI ESECUTIVE:**
- PUNTELLARE BENE SIA IL SOLAIO CHE LA MURATURA SOPRSTANTE LA NUOVA APERTURA;
 - ESECUZIONE SU UN SOLO LATO DELLA MURATURA DI TRACCIA ORIZZONTALE DI PROFONDITÀ E ALTEZZA SUFFICIENTE AD INSERIRE IL PROFILATO;
 - ESECUZIONE SU UN SOLO LATO DELLA MURATURA LATERALE DI TASCHE ATTE A CONSENTIRE APPOGGIO ADEGUATO DEI PROFILATI VERTICALI;
 - PREPARAZIONE DEL PIANO DI ALLETTAMENTO DELLA PUTRELLA CON MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX (O SIMILARE), AVENDO CURA DI OTTENERE UNA SUPERFICIE DI APPOGGIO PERFETTAMENTE ORIZZONTALE;
 - POSA IN OPERA DELLA PUTRELLA ORIZZONTALE;
 - FORZATURA VERSO IL BASSO DELLA PUTRELLA E INGHISAGGIO CON MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX (O SIMILARE), AVENDO CURA DI COLMARE OGNI SPAZIO, EVENTUALMENTE CON SPESSORAMENTI IN ACCIAIO, FRA L'ESTRADOSSO DELLA PUTRELLA E L'INTRADOSSO DELLA MURATURA;
 - POSA IN OPERA DEL PRIMO PROFILO VERTICALE LATERALE E SUA SALDATURA IN TESTA ALLA PUTRELLA ORIZZONTALE;
 - COLLEGAMENTO DEL PRIMO PROFILO VERTICALE ALLA MURATURA;
 - POSA IN OPERA DEL SECONDO PROFILO VERTICALE LATERALE E SUA SALDATURA IN TESTA ALLA PUTRELLA ORIZZONTALE;
 - COLLEGAMENTO DEL SECONDO PROFILO VERTICALE ALLA MURATURA;
 - MESSA IN FORZA DELLE PROFILI VERTICALI CON I CUNEI DI FORZATURA;
 - REPETIZIONE DELLE OPERAZIONI DA 2 A 11 SULL'ALTRO LATO DELLA MURATURA;
 - COLLEGAMENTO DELLE PUTRELLE ORIZZONTALI MEDIANTE BARRE FILETTATE Ø12/40CM;
 - A MATURAZIONE AVVENUTA DELLA MALTA, DEMOLIZIONE DELLA MURATURA PER REALIZZARE IL VARCO PROCEDENDO DAL CENTRO VERSO L'ESTERNO E DALL'ALTO VERSO IL BASSO O IN ALTERNATIVA REALIZZAZIONE NELLA MURATURA DELLE TRACCE ALLA BASE DI PROFONDITÀ E ALTEZZA SUFFICIENTE AD INSERIRE I PROFILATI ORIZZONTALI DI COMPLETAMENTO DEI TELAI;
 - POSA IN OPERA DEI PROFILI ORIZZONTALI AL PIEDE E LORO SALDATURA ALLE DUE BASI DEI PROFILI VERTICALI.

SEZIONE 2-2
(scala 1:20)

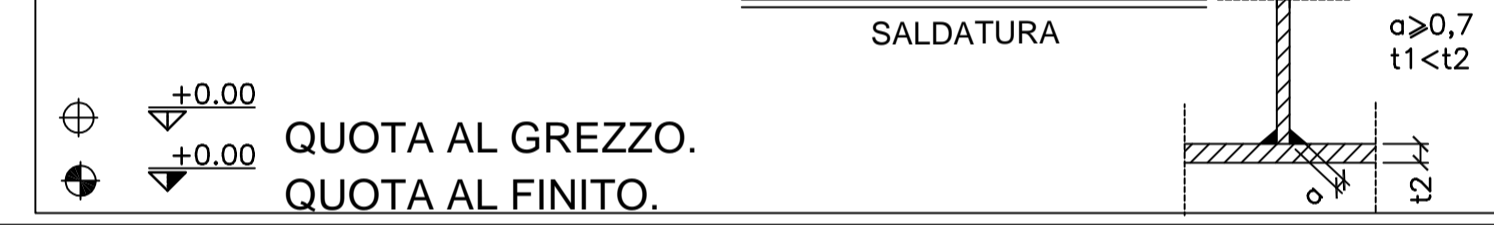


NOTE MATERIALI:

- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA: TIPO S235JR;
- BULLONI: CLASSE 8.8
- CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE: CLASSE DI RESISTENZA C25/30 - CLASSE DI ESPOSIZIONE XC1 - CLASSE DI CONSISTENZA S4/S5 - DIAMETRO MASSIMO INERTE 22 mm - RAPPORTO A/C = 0,60.
- ACCIAIO PER c.a. TIPO B450C.

NOTE:

- TUTTE LE QUOTE INDICATE DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN SITO IN FASE ESECUTIVA/CANTIERE.
- COPRIFERRI NETTI MINIMI: STRUTTURE DI FONDAZIONE= 50 mm.; ELEVAZIONE= 30mm.
- PER EVENTUALI SALDATURE FARE RIFERIMENTO AL PARTICOLARE TIPICO.
- LE SALDATURE, OVE NON INDICATO DIVERSAMENTE, SONO DA INTENDERSI REALIZZATE IN OFFICINA A COMPLETA PENETRAZIONE



00	Maggio 2021	ESECUTIVO STRUTTURALE	Giovanni Piscera	Serena Ugolini	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

Direttore **Arch. Luca PATRONE**
Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comitente: **ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO**

Dir. Ing. **Francesco BONAVITA** Dir. Ing. **G. FRONGIA**

Progetto Architettonico: Dir. Arch. Luca PATRONE, I collaboratore Ing. Laura BABEKER

Progetto Prevenzione Incendi: Dir. 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. Serena UGOLINI, Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA

Progetto e Computo Impianti elettrici: BMS

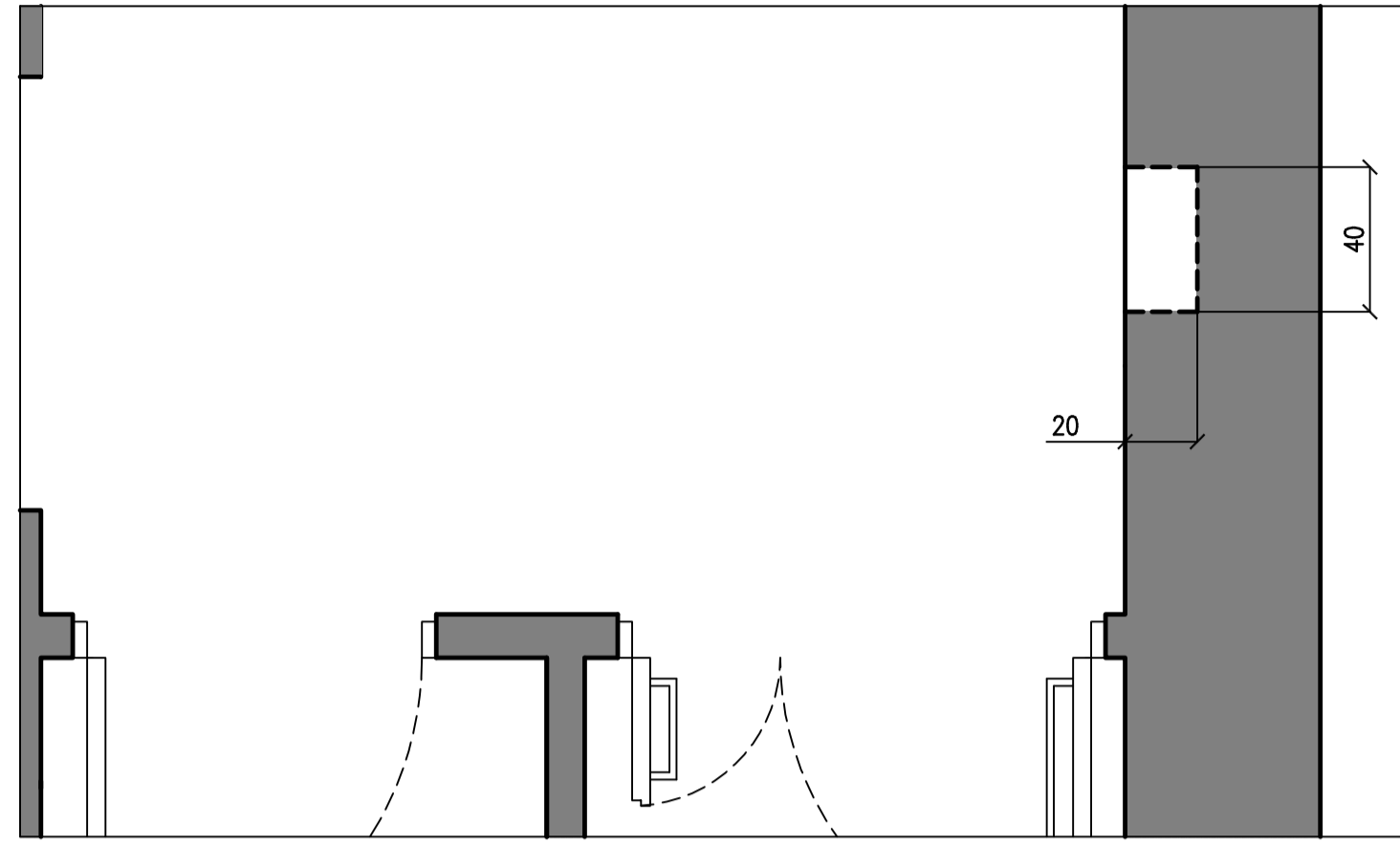
Progetto e Computo Impianti meccanici: BMS

Intervento/Opera	Municipio	Valpolcevera	V
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI" PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA	Quartiere	Bolzaneto	6
	ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		N° progr. tav. / N° tot. tav.
Oggetto della tavola	Scala	Data	
PROGETTO: INTERVENTO 1	1:100	Maggio 2021	
Varco nella muratura piano seminterrato			

Livello Progettazione	ESECUTIVO	STRUTTURALE
Codice MOGE	20533	Codice CUP
B39E20000790005		Codice identificativo tavola
		T.01 E-St

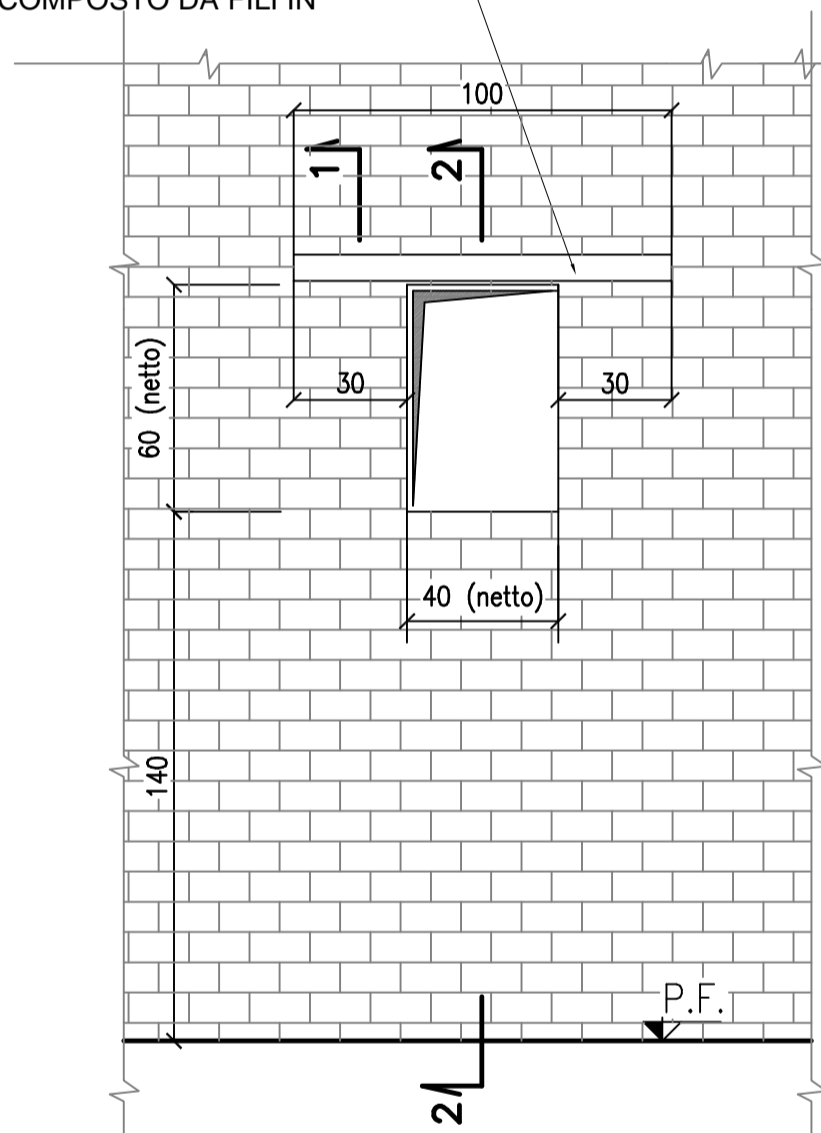
INTERVENTO N°2 NICCHIA
TIPICO VANO ALLOGGIAMENTO
IDRANTE P(-1)/PT/P1/P2/P3.

PIANTA SCALA 1:50

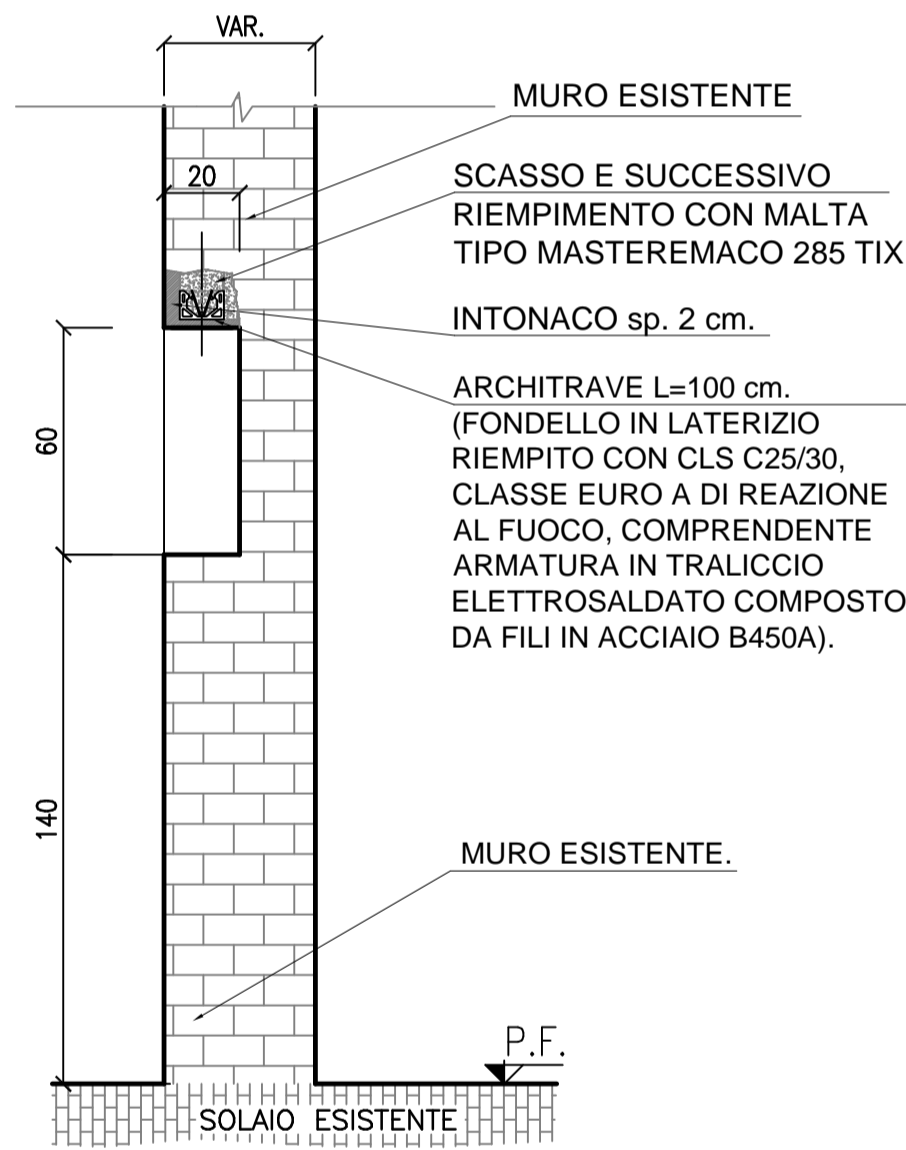


PROSPETTO SCALA 1:20

ARCHITRAVE L=100 cm. (FONDELLO IN LATERIZIO RIEMPITO CON CLS C25/30, CLASSE EURO A DI REAZIONE AL FUOCO, COMPREDENTE ARMATURA IN TRALICCIO ELETTROSALDATO COMPOSTO DA FILI IN ACCIAIO B450A).

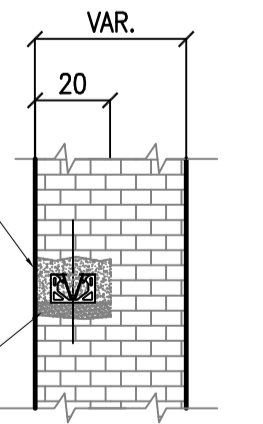


SEZIONE 2-2 SCALA 1:20

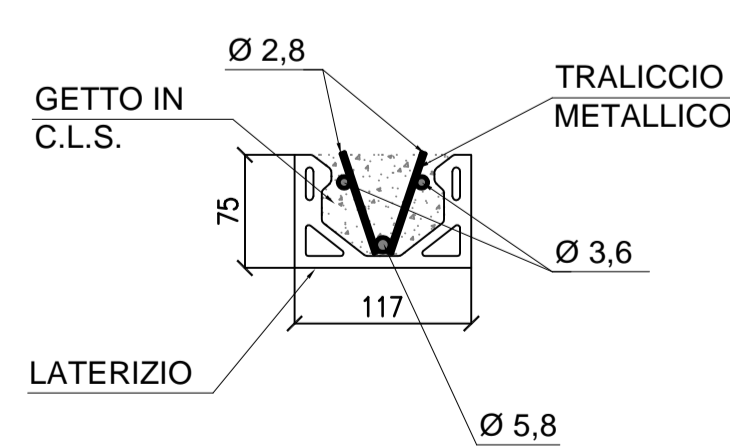


SEZIONE 1-1 SCALA 1:20

SCASSO E SUCCESSIVO RIEMPIMENTO CON MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX
PIANO DI ALLETTAMENTO IN MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX

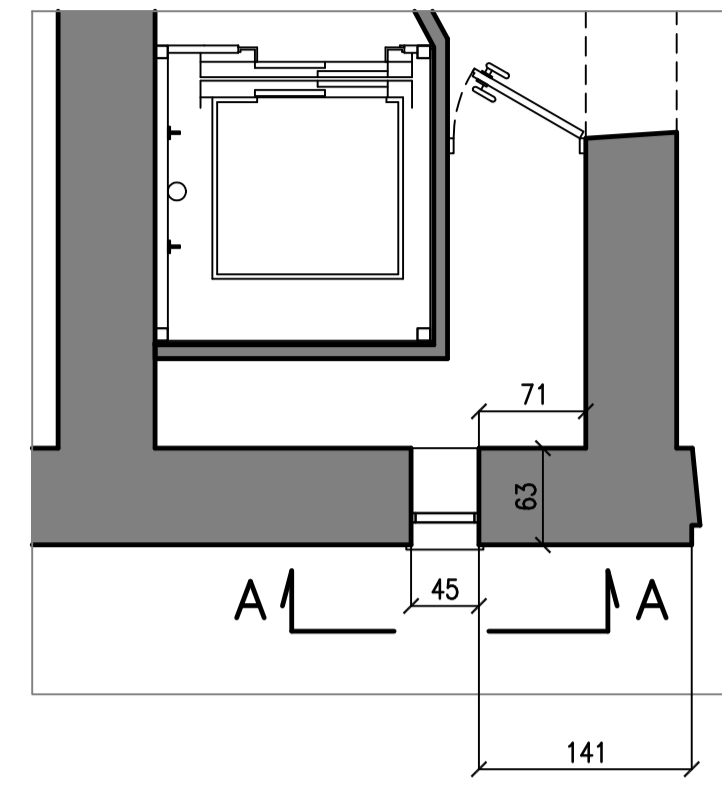


SEZIONE TIPICA TRALICCIO

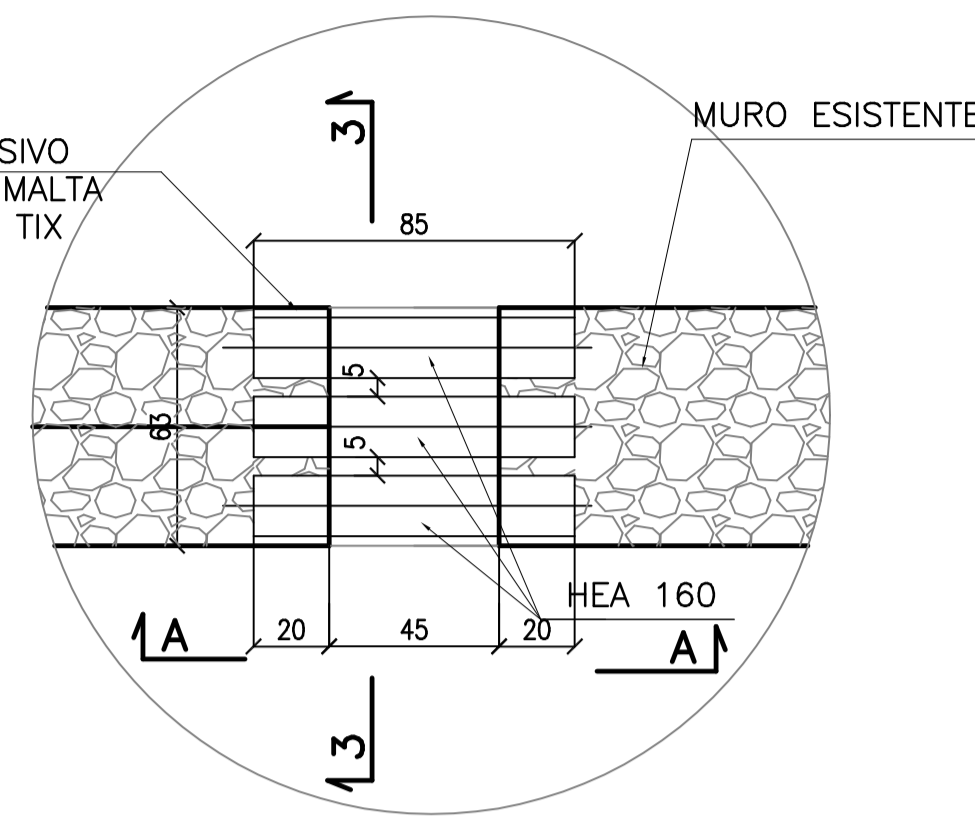


INTERVENTO N°3 - NUOVA AERAZIONE
APERTURA NUOVA AERAZIONE SU MURO PERIMETRALE

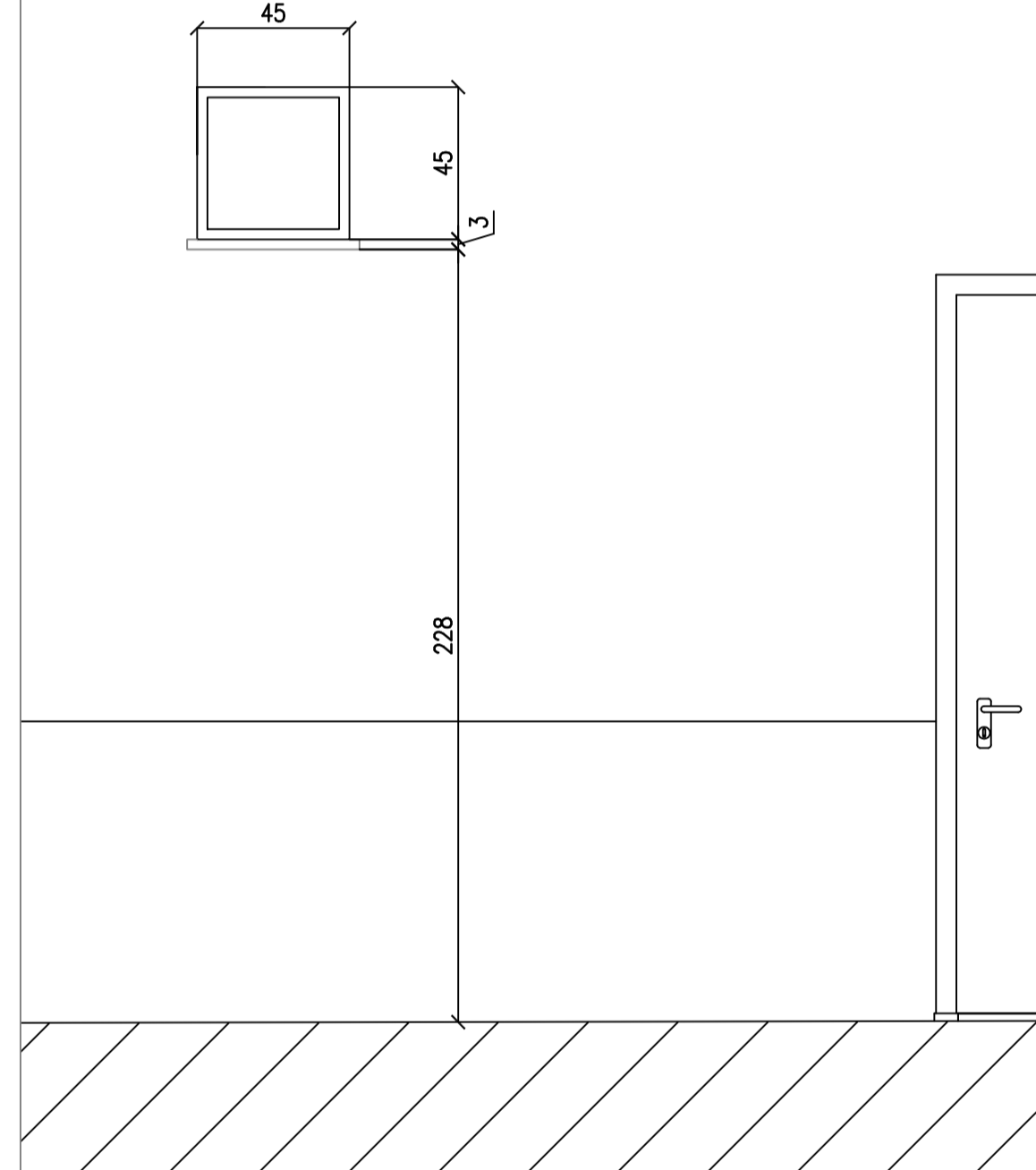
PIANTA SCALA 1:50



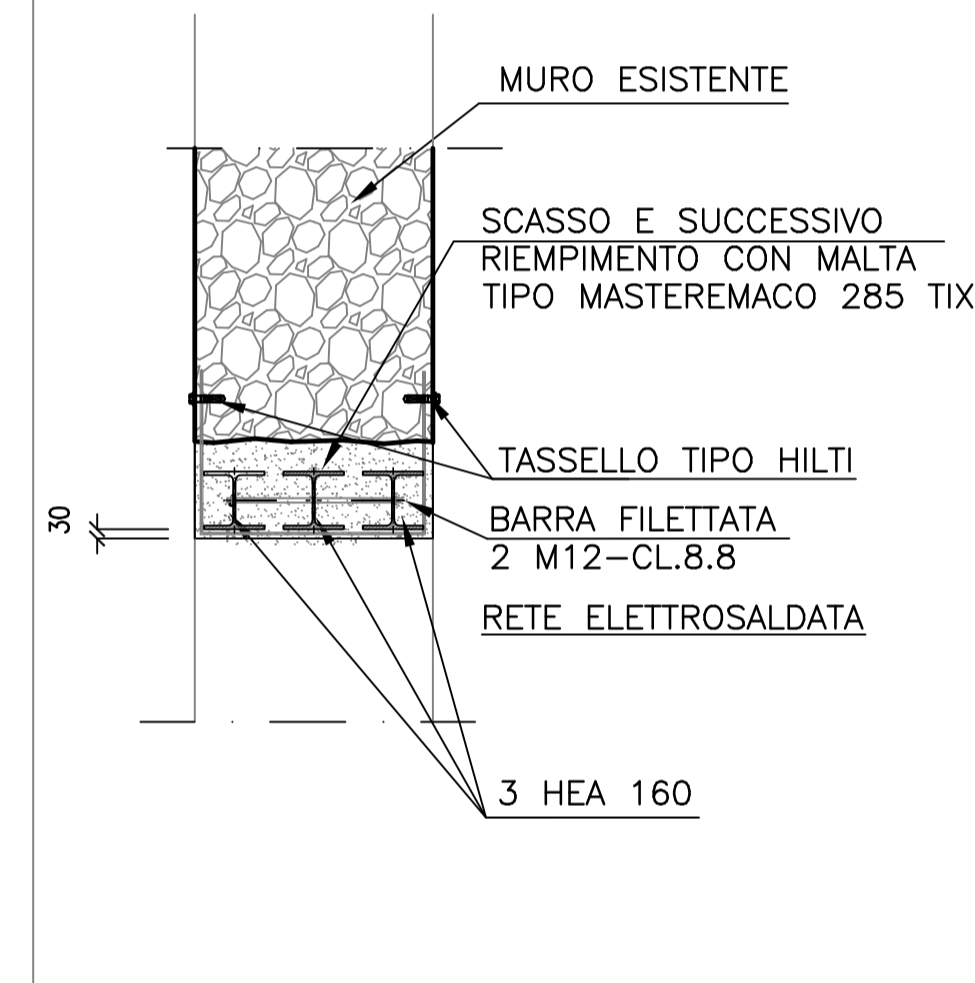
DETTAGLIO PIANTA SCALA 1:20



PROSPETTO A-A SU VIA GIANUE' SCALA 1:50



SEZIONE 3-3 SCALA 1:20

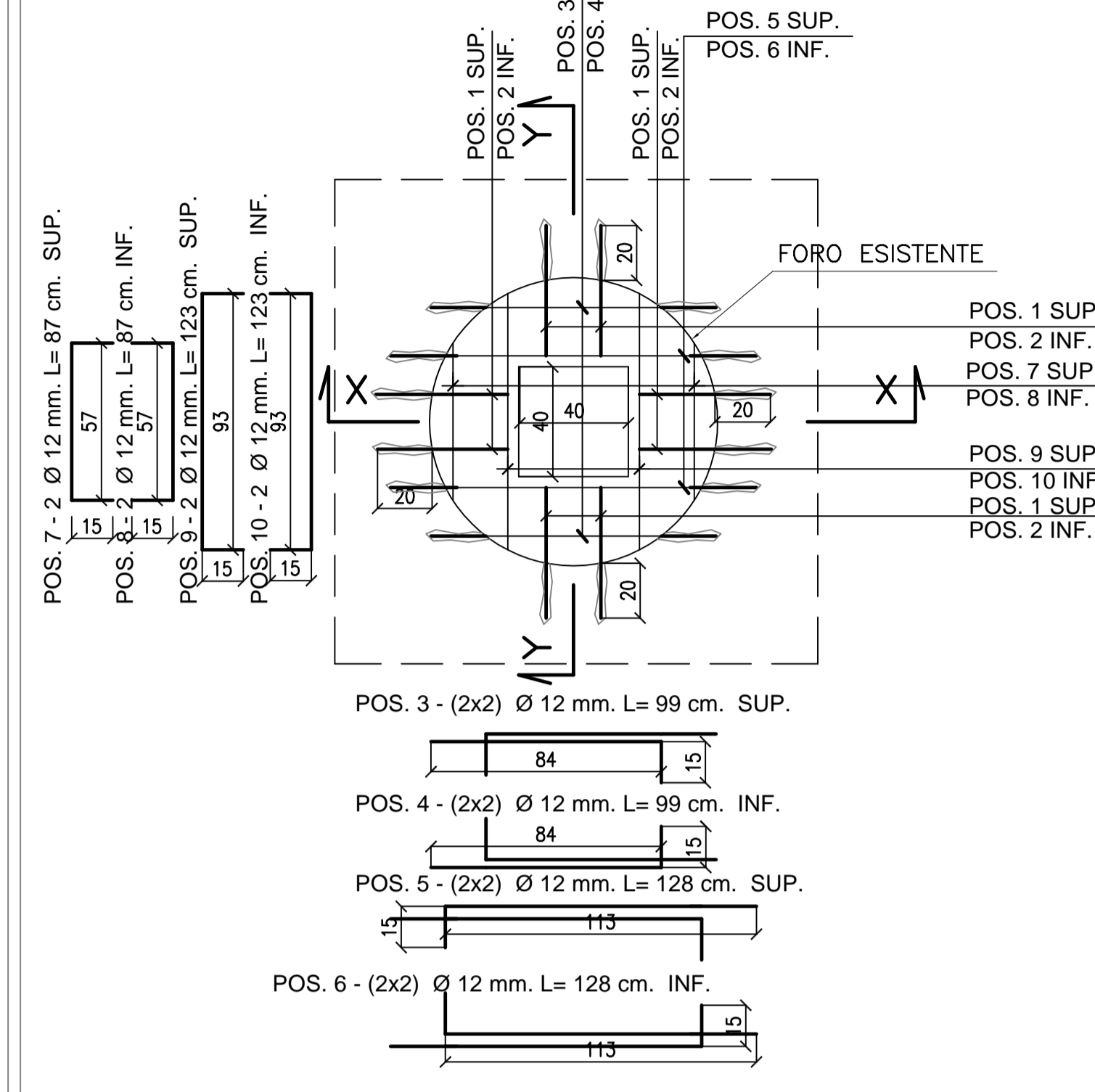


FASI ESECUTIVE

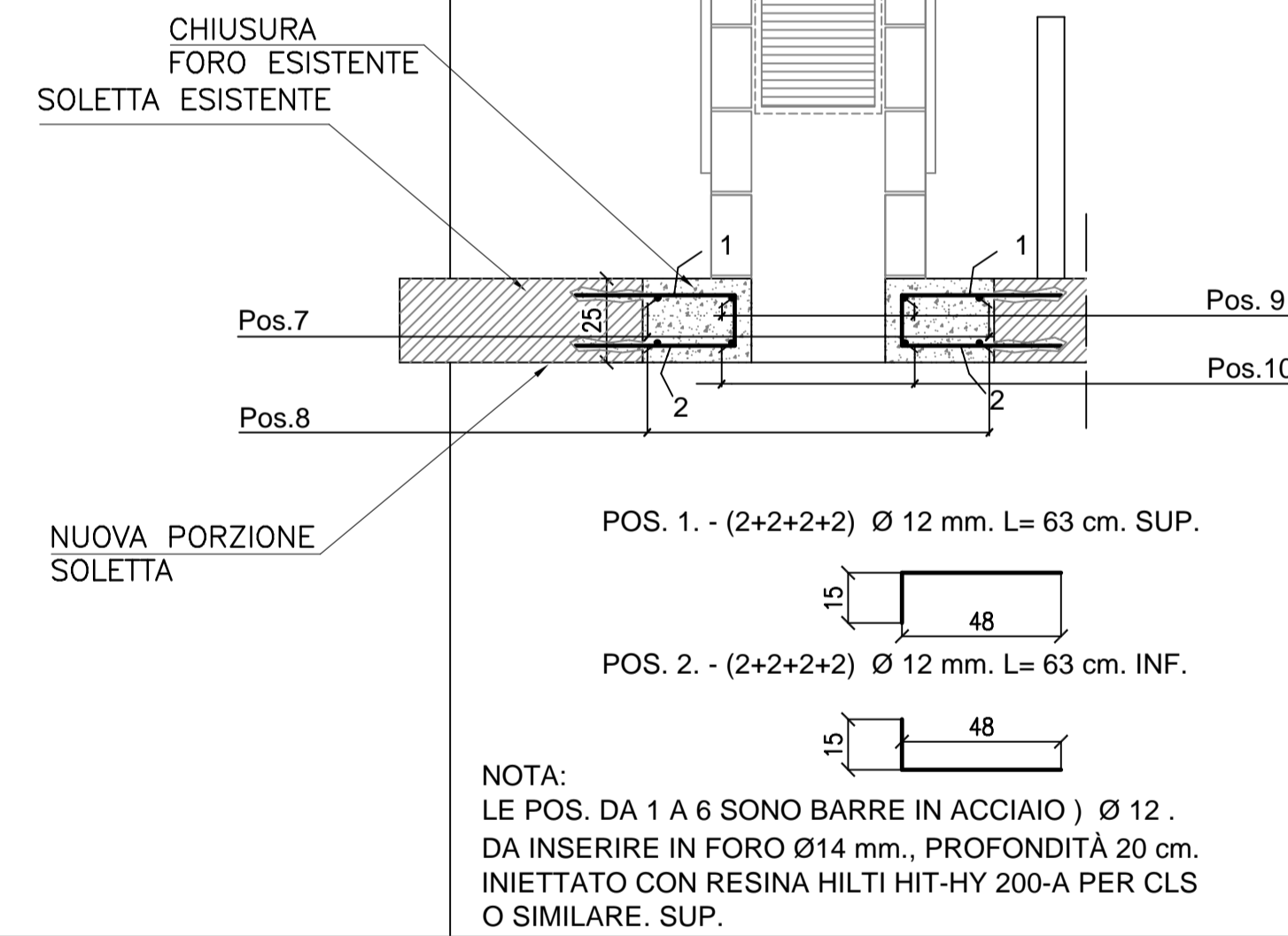
- PUNTELLARE BENE SIA IL SOLAIO SIA LA MURATURA SOPRASTANTE LA NUOVA APERTURA;
- ESECUZIONE SU UN SOLO LATO DELLA MURATURA DI TRACCIA ORIZZONTALE DI PROFONDITÀ E ALTEZZA SUFFICIENTE AD INSERIRE IL PROFILATO;
- ESECUZIONE SU UN SOLO LATO DELLA MURATURA LATERALE DI TASCHE ATTE A CONSENTIRE APPOGGIO ADEGUATO DEI PROFILATI VERTICALI;
- PREPARAZIONE DEL PIANO DI ALLETTAMENTO DELLA PUTRELLA CON MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX (O SIMILARE), AVENDO CURA DI OTTENERE UNA SUPERFICIE DI APPOGGIO PERFETTAMENTE ORIZZONTALE;
- POSA IN OPERA DELLA PUTRELLA ORIZZONTALE;
- FORZATURA VERSO IL BASSO DELLA PUTRELLA E INGHISAGGIO CON MALTA TIPO MASTEREMACO 285 TIX (O SIMILARE), AVENDO CURA DI COLMARE OGNI SPAZIO, EVENTUALMENTE CON SPESSESSAMENTI IN ACCIAIO, FRA L'ESTRADOSSO DELLA PUTRELLA E L'INTRADOSSO DELLA MURATURA;
- RIPETIZIONE DELLE OPERAZIONI DA 2 A 6 PER LA MESSA IN OPERA DELLE ALTRE DUE ARCHITRAVE;
- COLLEGAMENTO DELLE PUTRELLE ORIZZONTALI MEDIANTE 2 BARRE FILETTATE Ø12;
- A MATURAZIONE AVVENUTA DELLA MALTA, DEMOLIZIONE DELLA MURATURA.

INTERVENTO N°4 - NUOVA AERAZIONE IN COPERTURA
MODIFICA SOLAIO COPERTURA E REALIZZAZIONE NUOVO CAMINO DI AERAZIONE

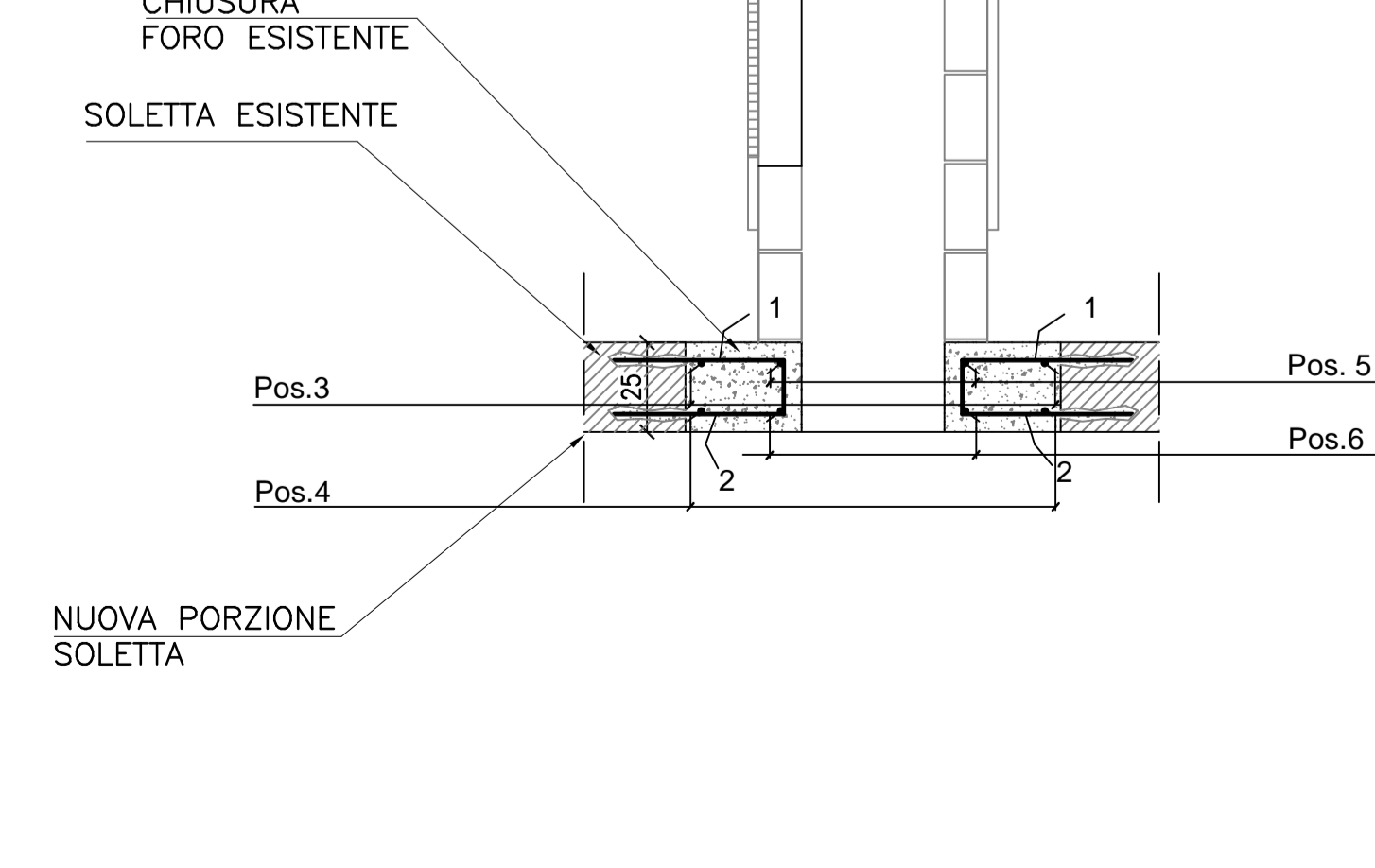
DETTAGLIO PIANTA SCALA 1:20



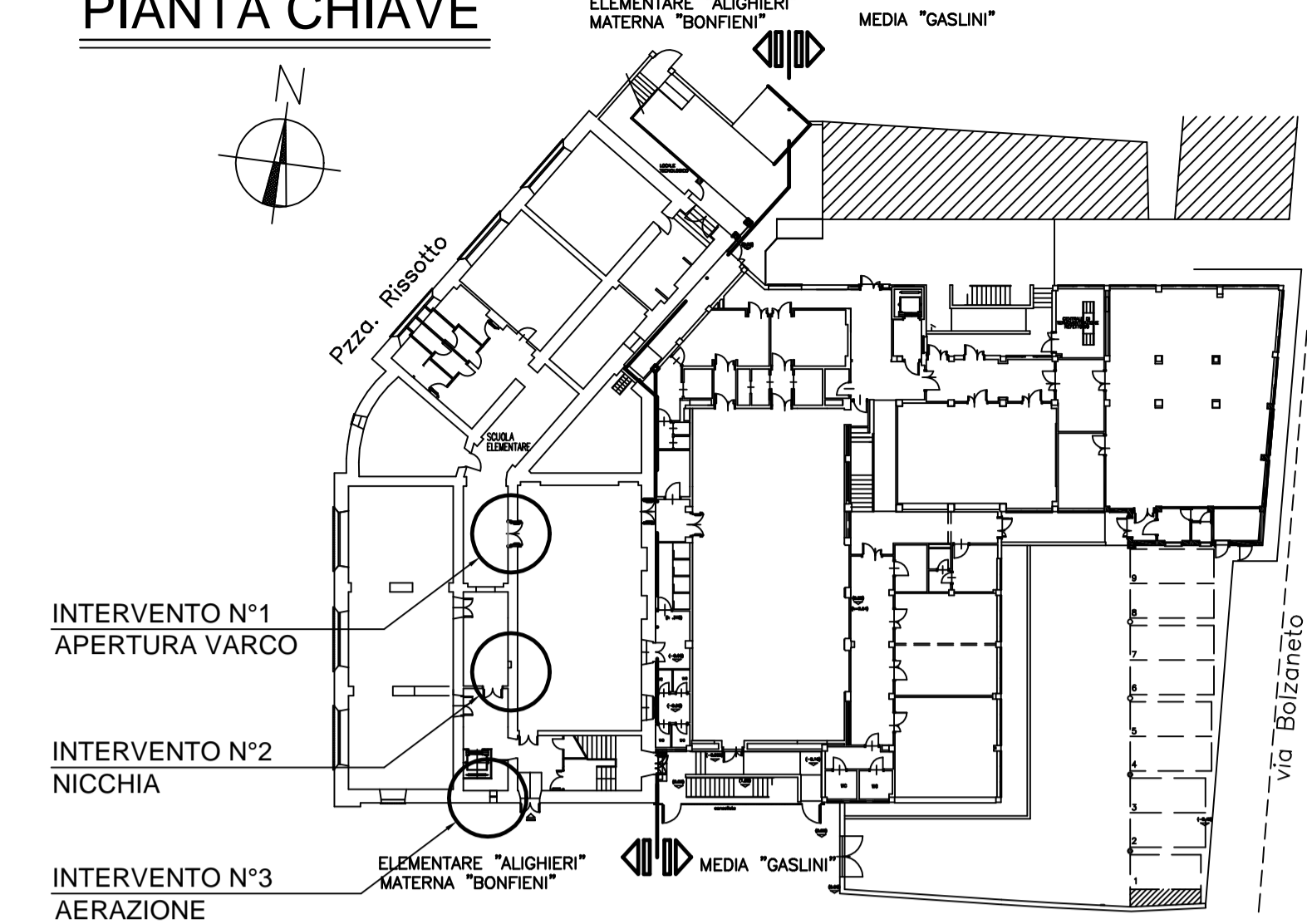
SEZIONE X-X SCALA 1:20



SEZIONE Y-Y SCALA 1:20



PIANTA CHIAVE



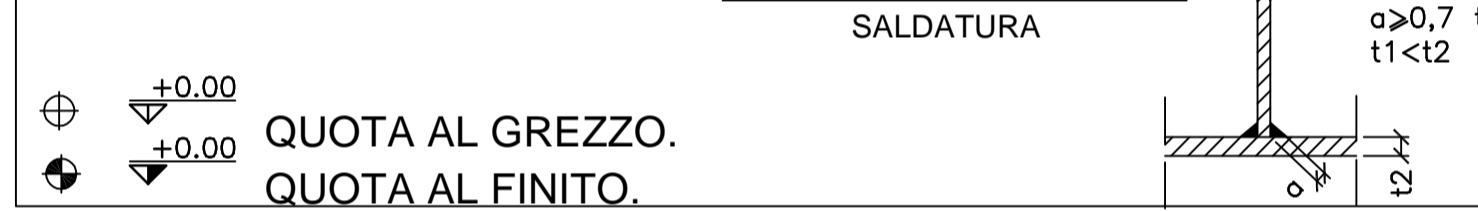
NOTE MATERIALI:

- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA: TIPO S235JR;
- BULLONI: CLASSE 8.8
- CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE: CLASSE DI RESISTENZA C25/30 - CLASSE DI ESPOSIZIONE XC1 - CLASSE DI CONSISTENZA S4/S5 - DIAMETRO MASSIMO INERTE 22 mm - RAPPORTO A/C = 0,60.
- ACCIAIO PER c.a. TIPO B450C.

NOTE:

- TUTTE LE QUOTE INDICATE DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN SITO IN FASE ESECUTIVA/CANTIERE.
- COPRIFERRI NETTI MINIMI: STRUTTURE DI FONDAZIONE= 50 mm.; ELEVAZIONE= 30mm.
- PER EVENTUALI SALDATURE FARE RIFERIMENTO AL PARTICOLARE TIPICO.
- LE SALDATURE, OVE NON INDICATO DIVERSAMENTE, SONO DA INTENDERSI REALIZZATE IN OFFICINA A COMPLETA PENETRAZIONE

PARTICOLARE TIPICO



00	Maggio 2021	ESECUTIVO STRUTTURALE	Giovanni PISCERA	Serena Ugolini	Francesco BONAVITA	Luca PATRONE
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

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

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: Dir. Ing. Francesco BONAVITA
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: Dir. Ing. G. FRONGIA

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

Progetto Prevenzione Incendi: Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA
I collaboratori F.S.T. Arch. Antonino GENIARO
F.S.T. Ing. Roberto GARELLO
I.S.T. Ing. Laura BABEKER

Progetto Strutturale: Il progettista F.S.T. Ing. Serena UGOLINI
Il collaboratore I.S.T. Geom. Giovanni PISCERA

Progetto e Computo impianti elettrici: BMS
Progetto e Computo impianti meccanici: BMS

Bilievi FISIA

Intervento/Opera: Municipio Valpolcevera
SCUOLA PRIMARIA "D. ALIGHIERI" e SCUOLA INFANZIA "J. BONFIENI"
PIAZZA RISSOTTO, 2 - GENOVA

Quartiere Bolzaneto
Adeguatezza Normativa per il CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Scala 1:50
1:20
Maggio 2021

Documento N° **T-02**
E-St

Livello Progettazione: ESECUTIVO STRUTTURALE
Codice MOCE: 20533
Codice CUP: B39E20000790005
Codice identificativo tavola



**COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL
FUOCO GENOVA**

Ufficio Prevenzione Incendi

Protocollo n° 8131
Pratica n° 101004

Genova, 15 MAR. 2007

A COMUNE DI GENOVA
VIA GARIBALDI, 9
16100 GENOVA

Al Sig. Sindaco di GENOVA

Oggetto: parere di conformità antincendio su attività n° 85 dell'elenco allegato al DM 16.02.1982. Ditta COMUNE DI GENOVA "IST. SCOLASTICO GASLINI", attività principale edificio scolastico, sita in Via Bolzaneto Nc 11, Genova.

Questo Comando ha esaminato l'istanza presentata in data 09-AGO-2006 (prot. VF 25005/06/PI) dal titolare dell'attività sig. MIRCO GRASSI e l'unita documentazione tecnica-illustrativa a firma del progettista Dott. Arch. ANTONINO GENNARO.

In data 14/ DIC. 2006 con nota prot. n° VF 37675/PI questo Comando ha provveduto ai sensi dell'art. 10 bis della Legge n° 241/90 e s.m.i. a richiedere osservazioni, eventualmente corredate da documenti.

Per quanto di competenza, si esprime parere **favorevole** alla realizzazione del progetto esaminato alle seguenti condizioni:

1. Il filtro a prova di fumo di nuova realizzazione abbia le caratteristiche di cui al p.to 1.7 del DM 30/11/1983.

Al termine dei lavori dovrà essere obbligatoriamente richiesto a questo Comando sopralluogo ai sensi dell'art. 3 del DPR n°37/98 al fine di accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione incendi nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio richiesti.

L'istanza dovrà essere accompagnata dalla documentazione certificativa di cui all'allegato II al DM 04.05.1998 (riportata in allegato), relativamente agli elementi, ai materiali, agli impianti ed alle attrezzature individuati dalla normativa applicabile, dall'impegnativa progettuale e dalle prescrizioni di questo Comando.

Il materiale certificativo prodotto dovrà, inoltre, evidenziare che gli impianti elettrici, di terra, di protezione dalle scariche atmosferiche, meccanici e di trasporto di sostanze infiammabili e combustibili, nonché quelli finalizzati alla sicurezza antincendi (ad es. impianti fissi di spegnimento manuali ed automatici, rivelazione automatica d'incendio, di evacuazione fumi nonché di illuminazione di sicurezza e di emergenza ecc.) sono stati realizzati/adeguati e verificati con esito positivo secondo la normativa applicabile e la regola dell'arte.

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.

Il Comandante Provinciale
(Dott. Ing. Davide Meta)



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO – 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. Serena Ugolini 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, BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza, 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 Arch. Luca PATRONE

- 1) E-Ar RT RELAZIONE TECNICA
- 2) E-Ar T01 Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA
- 3) E-Ar T02 Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 4) E-Ar T03 Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
- 5) E-Ar T04 Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
- 6) E-Ar T05 Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 7) E-Ar T06 Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
- E-ArT07 Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO TRA LE PALESTRE AL PIANO SEMINTERRATO
- 8) E-Ar T08 Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO
- 9) E-Ar T.09 ABACO SERRAMENTI
- 10) D-Ar T.10 Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA

- 
- 11) D-Ar T.11 Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
12) D-Ar T.12 Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD

PROGETTO STRUTTURALE

a firma Progettista Ing. Serena Ugolini

- 13) E-St R1 *Relazione illustrativa*
14) E-St R2 *Relazione di calcolo*
15) E-St R3 *Relazione sui materiali*
16) E-St R4 *Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni*
17) E-St R5 *Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria*
18) E-St R6 *Piano di manutenzione opere strutturali*
19) E-St T01 *Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)*
20) E-St T02 *Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (intervento2); foro di aerazione P(-1) (intervento 3); nuova aerazione in copertura (intervento 4)*

PROGETTO IMPIANTI a firma: BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

- 21) E-lem R.01 RELAZIONE GENERALE
22) E-lem R.02 RELAZIONE SPECIALISTICA
23) E-lem R.03 RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI VALUTAZIONE RISCHIO
FULMIGAZIONE
24) E-lem R.04 PIANO DI MANUTENZIONE

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 25) E-le T.01 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SEMINTERRATO
26) E-le T.02 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERRA
27) E-le T.03 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO PRIMO
28) E-le T.04 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SECONDO
29) E-le T.05 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERZO
30) E-le T.06 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SEMINTERRATO
31) E-le T.07 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERRA
32) E-le T.08 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO PRIMO
33) E-le T.09 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SECONDO
34) E-le T.10 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERZO
35) E-le T.11 SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI
36) E-le T.12 BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
37)

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

38)	E-lm	T.01	LAYOUT PIANI SEMINTERRATO, TERRA, PRIMO, SECONDO E TERZO
39)	E-lm	T.02	BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI MECCANICI

PROGETTO GENERALE a firma: BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

40)	E-GN	R.01	SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
41)	E-GN	R.02	QUADRO ECONOMICO
42)	E-GN	R.03	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
43)	E-GN	R.04	ELENCO PREZZI UNITARIO
44)	E-GN	R.05	ANALISI PREZZI
45)	E-GN	R.06	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
46)	E-PSC	R.01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Gianluigi Frongia

FIRMATO DIGITALMENTE

Arch. Luca Patrone

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Serena Ugolini

FIRMATO DIGITALMENTE

BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

FIRMATO DIGITALMENTE



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO – 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. Serena Ugolini 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, BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza, 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 Arch. Luca PATRONE

- 1) E-Ar RT RELAZIONE TECNICA
- 2) E-Ar T01 Stato attuale: PIANTE PIANI SEMINTERRATO, TERRA
- 3) E-Ar T02 Stato attuale: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 4) E-Ar T03 Stato Attuale: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
- 5) E-Ar T04 Progetto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA
- 6) E-Ar T05 Progetto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 7) E-Ar T06 Progetto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD
E-ArT07 Dettagli costruttivi: CAMINO DI VENTILAZIONE FILTRO A PROVA DI FUMO TRA LE PALESTRE AL PIANO SEMINTERRATO
- 8) E-Ar T08 Dettagli costruttivi: FILTRI DELLA SCALA A PROVA DI FUMO
- 9) E-Ar T.09 ABACO SERRAMENTI
- 10) D-Ar T.10 Raffronto: PIANTE PIANI SEMINTERRATO E TERRA

- 11) D-Ar T.11 Raffronto: PIANTE PIANI 1, 2°, 3°
- 12) D-Ar T.12 Raffronto: SEZIONI A-A, B-B E B'-B' – PROSPETTO SUD

PROGETTO STRUTTURALE

a firma Progettista Ing. Serena Ugolini

- 13) E-St R1 *Relazione illustrativa*
- 14) E-St R2 *Relazione di calcolo*
- 15) E-St R3 *Relazione sui materiali*
- 16) E-St R4 *Dichiarazione relazione geologica, geotecnica e sulle fondazioni*
- 17) E-St R5 *Elaborati per il calcolo delle spese di istruttoria*
- 18) E-St R6 *Piano di manutenzione opere strutturali*
- 19) E-St T01 *Progetto: Varco nella muratura piano seminterrato (intervento 1)*
- 20) E-St T02 *Progetto: Nicchie P(-1)/PT/P1/P2/P3 (intervento2); foro di aerazione P(-1) (intervento 3); nuova aerazione in copertura (intervento 4)*

PROGETTO IMPIANTI a firma: BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

- 21) E-lem R.01 RELAZIONE GENERALE
- 22) E-lem R.02 RELAZIONE SPECIALISTICA
- 23) E-lem R.03 RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI VALUTAZIONE RISCHIO
FULMIGAZIONE
- 24) E-lem R.04 PIANO DI MANUTENZIONE

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

- 25) E-le T.01 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SEMINTERRATO
- 26) E-le T.02 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERRA
- 27) E-le T.03 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO PRIMO
- 28) E-le T.04 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO SECONDO
- 29) E-le T.05 LAYOUT DISTRIBUZIONE PRINCIPALE PIANO TERZO
- 30) E-le T.06 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SEMINTERRATO
- 31) E-le T.07 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERRA
- 32) E-le T.08 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO PRIMO
- 33) E-le T.09 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO SECONDO
- 34) E-le T.10 LAYOUT PUNTI UTENZA PIANO TERZO
- 35) E-le T.11 SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI
- 36) E-le T.12 BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- 37)

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

38)	E-Im	T.01	LAYOUT PIANI SEMINTERRATO, TERRA, PRIMO, SECONDO E TERZO
39)	E-Im	T.02	BOOK PARTICOLARI COSTRUTTIVI MECCANICI

PROGETTO GENERALE a firma: BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

40)	E-GN	R.01	SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
41)	E-GN	R.02	QUADRO ECONOMICO
42)	E-GN	R.03	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
43)	E-GN	R.04	ELENCO PREZZI UNITARIO
44)	E-GN	R.05	ANALISI PREZZI
45)	E-GN	R.06	QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
46)	E-PSC	R.01	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

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

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Gianluigi Frongia

Arch. Luca Patrone

FIRMATO DIGITALMENTE

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Serena Ugolini

FIRMATO DIGITALMENTE

BMS Studio Ingegneria Progettazione e Consulenza

FIRMATO DIGITALMENTE



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO – 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 17/06/2021 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 17/06/2021

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

Firmato digitalmente



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI – PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO – 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)

.....



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE FACILITY MANAGEMENT

SCUOLA PRIMARIA DANTE ALIGHIERI E SCUOLA INFANZIA I. BONFIENI –
PIAZZA RISSOTTO 2 - I.C. BOLZANETO – 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
17/06/2021

DICHIARA

conclusa con esito positivo la procedura di validazione del progetto esecutivo dei
lavori in oggetto.

Genova 17/06/2021.

Il Responsabile Unico del Procedimento
(Ing. Gianluigi Frongia)

Firmato digitalmente

.....