



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-43

L'anno 2021 il giorno 09 del mese di Giugno il sottoscritto Marasso Ines in qualità di dirigente di Direzione Riqualificazione Urbana, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I°RUFFINI VIA L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA
CUP B39E20001320005 - MOGE 20582 - CIG 8777240794

Adottata il 09/06/2021
Esecutiva dal 13/06/2021

09/06/2021	MARASSO INES
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-43

OGGETTO: INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020

SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I° RUFFINI VIA L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA

CUP B39E20001320005 - MOGE 20582 - CIG 8777240794

IL DIRETTORE

Su proposta del Responsabile Unico del Procedimento, Geom. Pietro Marcenaro

Premesso:

- che l'intervento denominato "Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - Scuola Infanzia Statale "Giovine Italia" - Primaria "Giovine Italia" – Sec. I° Ruffini - Via L. Burlando 1 - I.C. Montaldo", è inserito nel "Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2021-2023", approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03/03/2021 e successivi adeguamenti per l'importo complessivo di Euro 400.000,00;

- che, in forza della D.G.C. n.159 del 16/07/2020 e del successivo atto di nomina prot. n. 226316 del 29/07/2020, il Sub Commissario per l'edilizia scolastica avv. Pietro Piciocchi, ha provveduto ad affidare, a seguito di indagine informale di mercato, con ordinanza Prot. 25/11/2020.0360599 e N. OSC-2020-30, all'ing. Giuliano Boero il servizio di redazione della progettazione architettonica ed impiantistica definitiva ed esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, l'elaborazione della documentazione di appalto e computistica edile e impiantistica e la direzione operativa impianti;

- che con Deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-45 del 11.03.2021 è stato approvato il progetto definitivo per una spesa complessiva pari ad euro 400.000,00;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che con Determinazione Dirigenziale n. 2020-270.0.0.-135 del 20.10.2020 è stata accertata ed impegnata, la somma del cofinanziamento concesso dal MIUR, per la suddetta scuola, per € 70.000,00;

Premesso altresì:

- che la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva ha trasmesso il progetto esecutivo con nota prot. 19/04/2021.0137114.I;
- che il progetto esecutivo da porre a base di gara si compone quindi dei seguenti elaborati:

Elaborati generali

QUADRO ECONOMICO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO P. I^ E P. II^

SCHEMA DI CONTRATTO

00_relazione generale

06_disciplinare descrittivo e prestazionale

08_computi metrici

09_computi metrici estimativi e riepilogo con incidenza della mano d'opera

10_elenchi prezzi unitari

11_analisi prezzi

12_piano di uso e manutenzione

13_piano di sicurezza e coordinamento

14_cronoprogramma

15_computi metrici estimativi dei costi della sicurezza

01_progetto architettonico (AR)

01_AR_01_relazione tecnica

01_AR_02_E-AR 01_piano terra e primo

01_AR_02_E-AR 02_piano secondo e terzo

01_AR_02_E-AR 03_piano quarto

01_AR_02_E-AR 04_particolari costruttivi

02_progetto impianto idrico antincendio (IA)

02_IA_01_relazione tecnica

02_IA_02_E-IA 01_piano terra e primo

02_IA_02_E-IA 02_piano secondo e terzo

02_IA_02_E-IA 03_piano quarto

02_IA_02_E-IA 04_schema assonometrico e particolari

03_progetto impianto elettrico e illuminazione di sicurezza (IE)

03_IE_01_relazione tecnica

03_IE_02_E-IE 01_piano terra e primo

03_IE_02_E-IE 02_piano secondo e terzo

03_IE_02_E-IE 03_piano quarto

03_IE_03_quadri elettrici
03_IE_04_verifica carpenteria
03_IE_05_calcoli illuminotecnici

04_ impianto rivelazione automatica e manuale (IRAI)

04_IRAI_01_relazione tecnica
04_IRAI_02_E-IRAI 01_piano terra e primo
04_IRAI_02_E-IRAI 02_piano secondo e terzo
04_IRAI_02_E IRAI 03_piano quarto
04_IRAI_02_E IRAI 04_schema generale
04_IRAI_02_E IRAI 05_particolari

05_ impianto evacuazione (EVAC)

05_EVAC_01_relazione tecnica
05_EVAC_02_E-EVAC 01_piano terra e primo
05_EVAC_02_E-EVAC 02_piano secondo e terzo
05_EVAC_02_E-EVAC 03_piano quarto
05_EVAC_02_E-EVAC 04_lay out rack e morsettiera connessioni

PARERE VV.F. 2006

Premesso infine:

- che il progetto di cui sopra ha ottenuto il Parere Favorevole da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco prot. 6528/06 del 27/02/2006 - Pratica n. 113334;
- che RUP dell'intervento è stato nominato il geom. Pietro Marcenaro, Funzionario Tecnico della Direzione Riqualficazione Urbana, con atto prot. 23/02/2021.0067883.I;
- che il progetto esecutivo, come sopra costituito, è stato verificato, ai sensi dell'art. 26 del Codice, con esito positivo, secondo le risultanze del Rapporto Conclusivo di Verifica prot. NP/1181_20210601 del 01/06/2021 redatto ai sensi dell'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016;
- che 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, di cui all'art. 31 c. 4e) del D.lgs. n.50 del 18.04.2016 il Responsabile Unico del Procedimento, in conformità alle disposizioni previste dall'art. 26 c. 8 del D.Lgs. 50/2016, con Verbale prot. NP/1182_20210601 del 01/06/2021, ha proceduto alla validazione del progetto esecutivo da porre a base di gara;
- che detto Verbale di Validazione costituisce, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett.c), del D.P.R. 380/2001, titolo edilizio, vista l'approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata Deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-43 del 10.03.2021;

Preso atto:

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che il quadro economico del progetto esecutivo dell'intervento, conseguente a rimodulazioni rispetto al progetto definitivo approvato, a seguito di affinamenti progettuali resisi necessari nell'ambito della fase esecutiva, risulta essere il seguente:

A	LAVORI			
A.1	<u>Lavori a Misura</u> di cui opere edili euro 90.257,26 di cui opere edili euro 150.293,27		euro	240.550,53
A.2	<u>Oneri per la sicurezza</u> di cui per emergenza Covid-19 euro 3.111,20 di cui per oneri di sicurezza lavori euro 10.413,00		euro	13.524,20
A.3	Opere in economia		euro	24.055,05
	TOTALE LAVORI A (A.1+A.2+A.3) a base di gara		euro	278.129,78
	di cui finanziati con mutuo euro 246.730,86 di cui finanziamento MIUR euro 31.398,92			

B	SOMME A DISPOSIZIONE			
B.1	Imprevisti		euro	4.704,24
B.2	Accantonamento per incentivo di cui all'articolo 113 del D.Lgs. 50/2016 di cui: - per accantonamento quota lavori finanziati Mutuo euro 4.934,62 - per accantonamento solo 80% quota lavori finanziati MIUR euro 502,38		euro	5.437,00
B.3	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (di cui euro 25.566,34 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)		euro	40.578,28
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B.1 + B.2 + B.3)		euro	50.719,52

C	I.V.A.			
C.1	I.V.A. su lavori (A)	22%	euro	61.188,55
C.2	I.V.A. su somme a disposizione B.1 + B.3 (di cui euro 5.624,60 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53) - (B.1+B.2)	22%	euro	9.962,15
	TOTALE I.V.A. (C)		euro	71.150,70
	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)		euro	400.000,00

- che la spesa di cui al quadro economico per complessivi Euro 400.000,00 è finanziata per Euro 70.000,00 con fondi finanziati dal MIUR accertati con Determinazione Dirigenziale n. 2020-270.0.0.-135 del 20/10/2020 dell'Area delle Risorse Tecniche Operative (ACC 2020/1815), per Euro 325.065,38 da mutuo in corso di definizione a cura della Direzione Servizi Finanziari - Settore Contabilità e Finanza e per Euro 4.934,62 (quota incentivo) da risorse proprie dell'Ente;

- che è pertanto necessario subordinare l'aggiudicazione definitiva dell'appalto al perfezionamento del mutuo di cui sopra e dare atto di ciò nei documenti di gara;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Considerato:

- che in virtù delle caratteristiche dell'appalto pubblico di lavori (avente ad oggetto l'esecuzione di lavori ai sensi **dell'art. 3 comma 1 lettera ll) del Codice**, si ritiene necessario ed opportuno, procedere con la stipula di un contratto "a misura" ai sensi degli **artt. 59 comma 5 bis del Codice**;
- che si ritiene opportuno procedere all'affidamento dei lavori in argomento con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi dell'art. **36 comma 9-bis del Codice e ss.mm.ii.**, determinato mediante ribasso percentuale sull'importo dei lavori posto a base di gara, pari a Euro 278.129,78, di cui Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro 3.111,20 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 24.055,05 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;
- che i costi stimati della manodopera, ai sensi **dell'art. 23, comma 16 del Codice**, per la sola esecuzione dei lavori, ammontano a Euro 119.062,60 pari al 49,50% (importo comprensivo di spese generali ed utili di impresa) e che sono compresi nell'importo complessivo posto a base di gara;

Considerato altresì:

- che ai sensi **dell'art. 97, comma 8 del Codice, combinato con l'art.1, comma 3 della Legge 120/2020 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76**, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni), è opportuno applicare alla gara di che trattasi il criterio dell'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi **dell'art. 97 del Codice, comma 2 e commi 2-bis e 2-ter.**
- che, nel rispetto dei principi di cui all'art. 30 del Codice, il suddetto appalto può essere 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/>, secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- che il Comune di Genova si è dotato di uno specifico elenco telematico aperto di operatori economici qualificati per l'esecuzione di opere di importo inferiore ad Euro 1.000.000,00, da invitare nel rispetto delle Linee Guida ANAC n. 4/2016 e s. m. e i., e della deliberazione della Giunta Comunale n. 239/2017;
- che in quanto trattasi di progetto di messa a norma per il quale è opportuna una esecuzione omogenea ed unitaria e che di per sé consente la partecipazione di piccole e medie imprese, non si ritiene di procedere alla suddivisione dell'appalto in lotti funzionali di cui **all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del Codice**;
- che la gara suddetta dovrà essere esperita alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto e 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.

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che lo svolgimento della procedura negoziata avverrà in forma telematica attraverso l'utilizzo della piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/> con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito.

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).

Visti gli artt. 107, 153 comma 5, 179 e 192 del Decreto Legislativo 18.8.2000, n. 267;

Visti gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;

Visto gli artt. 4, 16 e 17 del D. Lgs. 165/2001;

Vista la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 03.03.2021 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2021/2023.

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 52 del 18/03/2021 con la quale è stato approvato il Piano Esecutivo di Gestione 2021/2023.

DETERMINA

1) di approvare il progetto esecutivo denominato “Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - Scuola Infanzia Statale “Giovine Italia” - Primaria “Giovine Italia” – Sec. I° Ruffini - Via L. Burlando 1 - I.C. Montaldo” (CUP B39E20001320005 - MOGE 20582) come da Capitolato Speciale d’Appalto e Schema di Contratto allegati come parti integranti e sostanziali del presente provvedimento;

2) di dare atto che in data 01/06/2021 il Responsabile di Procedimento ha sottoscritto il Verbale di Validazione prot. NP/1182_20210601 redatto ai sensi dell’art. 26 comma 8 del codice, anch’esso allegato come parte integrante del presente provvedimento;

3) di dare atto che, ai sensi dell’art. 7 comma 1 del DPR 380/2001, con l’approvazione del progetto esecutivo, assistito dalla validazione dello stesso, è stato conseguito il necessario titolo edilizio abitativo, vista l’approvazione del progetto definitivo dei lavori in argomento con la citata deliberazione di Giunta Comunale DGC-2021-45 del 11.03.2021;

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, rimodulato come riportato nelle premesse, per un importo complessivo della spesa di Euro 400.000,00 (di cui Euro 25.566,34 oltre Euro 5.624,60 per IVA al 22% già impegnato per incarichi);

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 6) di approvare i lavori previsti dalla sopra menzionata progettazione, per un importo stimato dei medesimi, pari a Euro 278.129,78, di cui Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro 3.111,20 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 24.055,05 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;
- 7) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento ha natura di investimento come stabilito dalla vigente normativa, con particolare riferimento alle norme contenute del Decreto Legislativo 18 Agosto 2000 n. 267, nella Legge Costituzionale n. 3 dell'Ottobre 2001 e nell'art. 3, comma 18 della Legge 24 Dicembre 2003 n. 350;
- 8) di procedere all'esecuzione dei lavori di cui trattasi, tramite contratto "a misura" ai sensi dell'articolo **59, comma 5 bis, del Codice**, per l'anzidetto importo a base di gara di Euro 278.129,78, di cui Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro 3.111,20 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 24.055,05 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%, nonché alle condizioni ed oneri del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto 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 D. Lgs. n. 50/2016;
- 9) di aggiudicare i lavori mediante esperimento di procedura negoziata ai sensi **dell'art. 36, comma 2, lettera c** e ss.mm.ii. del Codice, senza previa pubblicazione di bando, alla quale dovranno essere invitati, nel rispetto del criterio di rotazione degli inviti e degli affidamenti, **almeno trenta operatori**, che saranno individuati sulla base dello specifico albo informatico tenuto dal Comune di Genova;
- 10) di utilizzare per l'esperimento della gara la piattaforma telematica accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/>, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera d'invito;
- 11) di procedere, per le motivazioni di cui in premessa, all'affidamento dei lavori con il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, ai sensi ai sensi dell'art. **36 comma 9-bis** del Codice;
- 12) di applicare l'esclusione automatica, ai sensi **dell'art. 97, comma 8** del Codice, **combinato con l'art.1, comma 3 della Legge 120/2020 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni), delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97 del Codice, comma 2 e commi 2-bis e 2-ter;**
- 13) di stabilire che l'aggiudicazione avverrà anche in caso di una sola offerta valida, fatta salva l'applicazione dell'art. 81, comma 3, del Codice se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;
- 14) di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante per l'espletamento degli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto ed alla predisposizione della lettera di invito;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

15) di impegnare la somma complessiva di Euro 363.874,44 al capitolo 73074 c.d.c 1350.8.05 05 "Servizi generali a supporto sistema educativo- Invest.. Beni immobili." P.d.C. 2.2.1.9.3 nel modo seguente:

CRONO 2020/590

- Euro 38.306,68. quota lavori (di cui imponibile euro 31.398,92 ed Iva al 22% per euro 6.907,76.) con riduzione di IMP 2021/4961.. ed emissione di nuovo IMP **(2021/9220)**;

- Euro 502,38. per Incentivo Funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/201639 (quota 80% su parte finanziamento MIUR) con riduzione di IMP 2021/ 49,61.. ed emissione di nuovo IMP **(2021/9221)**

CRONO 2021/359

- Euro 301.011,65 quota lavori IMP **(2022/491)**

- Euro 18.314,56 quota spese tecniche IMP **(2022/492)**

- euro 5.739,17 quota imprevisti **(2022/493)**

16) di impegnare l'importo di Euro 4.934,62 per Incentivo Funzioni tecniche art. 113 D.Lgs. 50/2016 capitolo 79900 c.d.c. 165.8.80 "Contabilità e Finanza - Interventi straordinari in conto capitale", PdC 2.2.1.9.3 crono 2021/74 nel modo seguente:

- Euro 3947,70 (quota 80% su parte finanziamento quota comunale) con emissione di nuovo IMP **(2021/9226)**

- Euro 986,92 (quota 20% su parte finanziamento quota comunale) con emissione di nuovo IMP **(2021/9227)**

17) di accertare gli importi di:

euro 502,38 sul capitolo 50026 "Fondi incentivanti" pdc 3.5.99.2.1 CdC 143 ACC **(2021/1501)**

euro 3947,70 sul capitolo 50026 "Fondi incentivanti" pdc 3.5.99.2.1 CdC 143 ACC **(2021/1502)**

euro 986,92 sul capitolo 50070 "Fondi innovazione" pdc 3.5.99.99.999 CdC 20 ACC **(2021/1503)**

e di provvedere alla relativa e immediata emissione degli atti di liquidazione e contestualmente relativa richieste di reversale sui capitoli di cui ai punti precedenti;

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

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

20) di dare atto che la spesa di cui al presente provvedimento per euro 363.874,44 è finanziata per euro 38.809,06 con fondi MIUR accertati con Determinazione Dirigenziale n. 2020-270.0.0.-135

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

del 20/10/2020 dell'Area delle Risorse Tecniche Operative (ACC 2020/1815), per euro 325.065,38 con mutuo in corso di definizione a cura della Direzione Servizi Finanziari - Settore Contabilità e Finanza e per euro 4.934,62 con fondi propri dell'Ente;

21) di subordinare l'aggiudicazione dell'appalto alla formale contrazione del mutuo e di dare atto di ciò negli atti di gara;

22) di autorizzare la liquidazione della spesa mediante emissione di atti di liquidazione digitale in ragione dell'effettivo andamento dei lavori;

23) 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;

24) di provvedere a cura della Direzione Stazione Unica Appaltante alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;

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

IL DIRETTORE
(Arch. Ines Marasso)



COMUNE DI GENOVA

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2021-204.0.0.-43

AD OGGETTO

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I°RUFFINI VIA L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO, PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE AI SENSI DELL'ART. 26 DEL D.LGS. N. 50 DEL 18.4.2016 ED INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA
CUP B39E20001320005 - MOGE 20582 - CIG 8777240794

Ai sensi dell'articolo 6, comma 2, del Regolamento di Contabilità e per gli effetti di legge, si appone visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria subordinata a regolare contrazione del mutuo.

Spesa finanziata da:

- Fondo pluriennale vincolato (Acc. 2020/1815)
- Mutuo da contrarre
- Entrate correnti destinate ad investimenti

Il Responsabile del Servizio Finanziario
[Dott. Giuseppe Materese]

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE
BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL
15/04/2020

SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I°RUFFINI VIA
L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO

CUP B39E20001320005 - MOGE 20582

Approvazione lavori: Deliberazione DGC-2021-45 del 11.03.2021

RAPPORTO CONCLUSIVO DI VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 18.4.2016 n. 50)

Scopo del presente verbale è il controllo tecnico del progetto esecutivo dell'intervento denominato "Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - Scuola Infanzia Statale "Giovine Italia" - Primaria "Giovine Italia" – Sec. I° Ruffini - Via L. Burlando 1 - I.C. Montaldo".

Il servizio di redazione della progettazione architettonica ed impiantistica, definitiva ed esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, l'elaborazione della documentazione di appalto e computistica edile e impiantistica e la direzione operativa impianti sono stati affidati, con ordinanza Prot. 25/11/2020.0360599 e N. OSC-2020-30, all'ing. Giuliano Boero, professionista esterno.

Con nota prot. 19/04/2021.0137114.I la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva ha inoltrato l'intero progetto esecutivo composto dagli elaborati progettuali elencati nel seguito:

Elaborati generali:

QUADRO ECONOMICO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO P. I^ E P. II^
SCHEMA DI CONTRATTO

- 00_relazione generale
- 06_disciplinare descrittivo e prestazionale
- 08_computi metrici
- 09_computi metrici estimativi e riepilogo con incidenza della mano d'opera
- 10_elenchi prezzi unitari
- 11_analisi prezzi
- 12_piano di uso e manutenzione
- 13_piano di sicurezza e coordinamento
- 14_cronoprogramma
- 15_computi metrici estimativi dei costi della sicurezza

01_progetto architettonico (AR):

- 01_AR_01_relazione tecnica
- 01_AR_02_E-AR 01_piano terra e primo
- 01_AR_02_E-AR 02_piano secondo e terzo



COMUNE DI GENOVA

01_AR_02_E-AR 03_piano quarto

01_AR_02_E-AR 04_particolari costruttivi

02_ progetto impianto idrico antincendio (IA):

02_IA_01_relazione tecnica

02_IA_02_E-IA 01_piano terra e primo

02_IA_02_E-IA 02_piano secondo e terzo

02_IA_02_E-IA 03_piano quarto

02_IA_02_E-IA 04_schema assonometrico e particolari

03_ progetto impianto elettrico e illuminazione di sicurezza (IE):

03_IE_01_relazione tecnica

03_IE_02_E-IE 01_piano terra e primo

03_IE_02_E-IE 02_piano secondo e terzo

03_IE_02_E-IE 03_piano quarto

03_IE_03_quadri elettrici

03_IE_04_verifica carpenteria

03_IE_05_calcoli illuminotecnici

04_ impianto rivelazione automatica e manuale (IRAI):

04_IRAI_01_relazione tecnica

04_IRAI_02_E-IRAI 01_piano terra e primo

04_IRAI_02_E-IRAI 02_piano secondo e terzo

04_IRAI_02_E-IRAI 03_piano quarto

04_IRAI_02_E-IRAI 04_schema generale

04_IRAI_02_E-IRAI 05_particolari

05_ impianto evacuazione (EVAC):

05_EVAC_01_relazione tecnica

05_EVAC_02_E-EVAC 01_piano terra e primo

05_EVAC_02_E-EVAC 02_piano secondo e terzo

05_EVAC_02_E-EVAC 03_piano quarto

05_EVAC_02_E-EVAC 04_lay out rack e morsettiera connessioni

PARERE VV.F. 2006

tu



COMUNE DI GENOVA

Ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. 18.4.2016 n. 50 - Codice degli Appalti - è stato quindi proceduto alla verifica della completezza documentale della progettazione esecutiva e all'analisi degli elaborati del suddetto progetto esecutivo.

Dalle operazioni di verifica e disamina degli elaborati è risultato che il progetto di cui sopra, il quale ha ottenuto il Parere Favorevole da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco prot. 6528/06 del 27/02/2006 - Pratica n. 113334, è redatto correttamente secondo disposizioni di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, in quanto coerente ed esaustivo in particolare per quanto riguarda:

- a) la completezza della progettazione, per il livello di progettazione in esame e per la tipologia dell'opera;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) i presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori, visti gli elaborati progettuali inerenti;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati, visti i computi metri e gli elenchi prezzi;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

In relazione alle risultanze delle verifiche operate e sopra descritte, lo scrivente Responsabile Unico del Procedimento ha proceduto alle operazioni di verifica, e, con riferimento alla documentazione visionata ritiene conclusa positivamente l'attività di verifica del progetto esecutivo relativo all'intervento denominato "Interventi di adeguamento alla normativa antincendio strutture scolastiche beneficiarie del finanziamento di cui al Decreto Direttoriale MIUR n. 90 del 15/04/2020 - Scuola Infanzia Statale "Giovine Italia" - Primaria "Giovine Italia" - Sec. I° Ruffini - Via L. Burlando 1 - I.C. Montaldo".

Il presente verbale viene letto e sottoscritto dal progettista.

Il progettista

Ing. Giuliano Boero (firmato digitalmente)

Il Verificatore
Responsabile Unico del Procedimento
(geom. Pietro Marcenaro)

(verifica esecutivo giovine italia)



COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020 SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I°RUFFINI VIA L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO

CUP B39E20001320005 - MOGE 20582

Approvazione lavori: Deliberazione DGC-2021-45 del 11.03.2021

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi art.26, comma 8, del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.)

Il servizio di redazione della progettazione architettonica ed impiantistica, definitiva ed esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, l'elaborazione della documentazione di appalto e computistica edile e impiantistica e la direzione operativa impianti sono stati affidati, con ordinanza Prot. 25/11/2020.0360599 e N. OSC-2020-30, all'ing. Giuliano Boero, professionista esterno.

Con nota prot. 19/04/2021.0137114.I la Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva ha inoltrato l'intero progetto esecutivo composto dagli elaborati progettuali elencati nel seguito:

Elaborati generali:

QUADRO ECONOMICO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO P. I^ E P. II^

SCHEMA DI CONTRATTO

00_relazione generale

06_disciplinare descrittivo e prestazionale

08_computi metrici

09_computi metrici estimativi e riepilogo con incidenza della mano d'opera

10_elenchi prezzi unitari

11_analisi prezzi

12_piano di uso e manutenzione

13_piano di sicurezza e coordinamento

14_cronoprogramma

15_computi metrici estimativi dei costi della sicurezza

01_progetto architettonico (AR):

01_AR_01_relazione tecnica

01_AR_02_E-AR 01_piano terra e primo

01_AR_02_E-AR 02_piano secondo e terzo

01_AR_02_E-AR 03_piano quarto

01_AR_02_E-AR 04_particolari costruttivi

02_progetto impianto idrico antincendio (IA):

02_IA_01_relazione tecnica

02_IA_02_E-IA 01_piano terra e primo

02_IA_02_E-IA 02_piano secondo e terzo

02_IA_02_E-IA 03_piano quarto

02_IA_02_E-IA 04_schema assonometrico e particolari

ku



COMUNE DI GENOVA

03_ progetto impianto elettrico e illuminazione di sicurezza (IE):

- 03_IE_01_relazione tecnica
- 03_IE_02_E-IE 01_piano terra e primo
- 03_IE_02_E-IE 02_piano secondo e terzo
- 03_IE_02_E-IE 03_piano quarto
- 03_IE_03_quadri elettrici
- 03_IE_04_verifica carpenteria
- 03_IE_05_calcoli illuminotecnici

04_ impianto rivelazione automatica e manuale (IRAI):

- 04_IRAI_01_relazione tecnica
- 04_IRAI_02_E-IRAI 01_piano terra e primo
- 04_IRAI_02_E-IRAI 02_piano secondo e terzo
- 04_IRAI_02_E IRAI 03_piano quarto
- 04_IRAI_02_E IRAI 04_schema generale
- 04_IRAI_02_E IRAI 05_particolari

05_ impianto evacuazione (EVAC):

- 05_EVAC_01_relazione tecnica
- 05_EVAC_02_E-EVAC 01_piano terra e primo
- 05_EVAC_02_E-EVAC 02_piano secondo e terzo
- 05_EVAC_02_E-EVAC 03_piano quarto
- 05_EVAC_02_E-EVAC 04_lay out rack e morsettiera connessioni

Dalle operazioni di verifica e disamina degli elaborati è risultato che il progetto di cui sopra, il quale ha ottenuto il Parere Favorevole da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco prot. 6528/06 del 27/02/2006 - Pratica n. 113334, è redatto correttamente secondo disposizioni di cui all'art. 26 del D.Lgs. 50/2016, in quanto coerente ed esaustivo in particolare per quanto riguarda:

- a) la completezza della progettazione, per il livello di progettazione in esame e per la tipologia dell'opera;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) i presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori, visti gli elaborati progettuali inerenti;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati, visti i computi metri e gli elenchi prezzi;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

Viste le risultanze positive del Verbale Conclusivo di Verifica del Progetto Esecutivo prot. NP1181_20210601 ed accertata la libera disponibilità dell'immobile oggetto dei lavori, di cui all'art. 31, comma 4 lett. e) del Decreto già citato, con il presente atto, si dichiara conclusa, con esito positivo, la procedura di validazione del progetto esecutivo in argomento, di cui all'art. 26 comma 8 del Codice.

Il Responsabile del Procedimento
(Geom. Pietro Marcenaro)

(validazione esecutivo giovane italia mrc)



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

RELAZIONE GENERALE

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1. PREMESSA	3
2. OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE	3
3. SITUAZIONE AUTORIZZATIVA C/O COMANDO VVF DI GENOVA	3
3.1 ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DEI VVF	3
3.2 DIFFORMITÀ RISPETTO AL PROGETTO VVF APPROVATO E INDICAZIONI PROGETTUALI	4
4. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI	5
5. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	5
6. DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTI DA REALIZZARE	5
6.1 OPERE EDILI	6
6.2 OPERE IMPIANTISTICHE	6
6.2.1 Impianto idrico antincendio	6
6.2.1 Impianto elettrico	6
6.2.2 Impianto rivelazione automatica e manuale	7
6.2.3 Impianto allarme vocale	7
7. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI	7
8. DISCARICHE AUTORIZZATE	7
9. DOCUMENTI DA CONSEGNARE ALLA DL	8
10. ULTERIORI DOCUMENTI DA REPERIRE PER SCIA VVF	8



1. PREMESSA

La presente Relazione Generale fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo e dei conseguenti costi e benefici attesi.

2. OGGETTO DELL'INTERVENTO - UBICAZIONE

Oggetto dell'intervento in esame è l'edificio scolastico sito in **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

Gli interventi previsti serviranno per redigere e presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Genova Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi del DPR 01/08/2011 n°151, in rispondenza alle specifiche approvate nella documentazione progettuale e nelle relazioni tecniche che hanno ottenuto il parere di conformità rilasciato dal competente Comando VVF.

3. SITUAZIONE AUTORIZZATIVA C/O COMANDO VVF DI GENOVA

3.1 ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DEI VVF

In riferimento all'edificio in oggetto, ai sensi dell'All. I al DPR 151/2011 si configurano le seguenti attività:

- Att. 67.4.C: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti,
- Att. 74.1.A: Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (fino a 350 kW).

Per l'Att. 67.4.C oggetto del presente progetto, presso il Comando Provinciale sono depositati i seguenti documenti:

- Richiesta di Esame Progetto prot. VF 1519/PI presentata in data 13/01/2006 dal Comune di Genova a firma del progettista Ing. Andrea Spezza;
- Parere favorevole al progetto con le seguenti condizioni:
 - caratteristiche REI 60 per biblioteca, archivi e depositi e impianto automatico di rivelazione fumo;
 - porte al piano 4 (stanza 103, 104 e 105) con apertura nel senso dell'esodo;
 - strutture REI 30 per cucina e porta di accesso 0,90 mt con senso apertura verso esterno;
 - impianto idranti secondo UNI 10779 a copertura dell'intero edificio;
 - segnaletica di sicurezza conforme a normativa vigente;
 - gestione della sicurezza coordinata tra le diverse realtà scolastiche presenti nella scuola.

Per l'Att. 74.1.A presso il Comando Provinciale è presente una S.C.I.A. depositata in data 18.10.2019 con prot. 22594, con richiesta di documentazione integrativa.

Si precisa che il presente progetto non si riferisce ad eventuali adeguamenti relativi ai locali Centrale Termica.

3.2 DIFFORMITÀ RISPETTO AL PROGETTO VVF APPROVATO E INDICAZIONI PROGETTUALI

In fase di verifica della documentazione progettuale depositata c/o il Comando e dello stato di fatto della scuola si sono riscontrate alcune difformità planimetriche e normative, per la soluzione delle quali la Committente ha impartito le seguenti indicazioni che vengono recepite nella presente progettazione:

PROG. VVF APPROVATO/STATO DI FATTO	INDICAZIONI PROGETTUALI
nel progetto le porte di uscita su spazi a cielo libero sono previste del tipo EI	si prevede il posizionamento di serramenti ordinari (e NON di tipo EI) adeguatamente dotati di maniglioni antipánico
nel progetto il vano corsa ascensore è previsto conforme al punto 4.2 del DM 26.08.1992	NON si realizzano le caratteristiche previste per l'ascensore in quanto non richiesto dal punto 13 del DM 26.08.1992 per edifici preesistenti all'entrata in vigore del DM 18.12.1975
nello stato di fatto al piano terra è presente un locale destinato ad archivio (non indicato nel progetto) non adeguatamente protetto	si prevede che tale locale NON venga più utilizzato come archivio (anche perché non aerabile) e si prevede la realizzazione di un nuovo locale archivio sempre nella stessa zona (vd. planimetria di progetto allegata D-AR 01)
nel progetto al piano terra è presente un locale cucina che nello stato di fatto non esiste; attualmente questo spazio è destinato a refettorio	NON si prevede la compartimentazione richiesta nel parere VVF
nello stato di fatto al piano terra è presente un deposito nei pressi dell'ex locale cucina	si prevede la sua compartimentazione e installazione rivelatore automatico di fumo
nello stato di fatto al piano terzo è presente una biblioteca	si prevede la sua compartimentazione e installazione rivelatore automatico di fumo
nel progetto il senso di apertura delle porte al piano 4 (stanza 103, 104 e 105) sono richieste nel parere VVF con apertura nel senso dell'esodo	in analogia con tutti gli altri piani si prevede di mantenere l'attuale senso di apertura
nel progetto al piano terzo nell'ufficio amministrazione sono previste due uscite di sicurezza	si prevede l'utilizzo di una sola uscita, che risulta comunque sufficiente per l'esodo del locale
nel progetto al piano quarto sono previste due porte EI per separare l'ingresso dai locali 121 (salone) e 122 (aula)	NON si prevede il posizionamento di tali porte EI, essendo comunque già presente una porta EI per accesso alla palestra

Le indicazioni sopra riportate vengono recepite nel presente progetto definitivo in quanto rientranti nell'art. 4, comma 6, del DPR 151/11 e quindi non comportanti aggravio delle condizioni di sicurezza valutate ed approvate con il progetto di cui sopra; *in fase di S.C.I.A. dovrà essere valutata la necessità di produrre eventuale DICHIARAZIONE DI NON AGGRAVIO DEL RISCHIO INCENDIO ai sensi dell'art. 4 comma 7 del Decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012.*

4. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Le scelte progettuali sono state dettate - oltre che dalla documentazione progettuale depositata c/o il Comando VVF e dalle indicazioni elencate nel capitolo precedente - dalle regole tecniche, dalle Leggi, dai Decreti Ministeriali e dalle norme di buona tecnica del settore degli edifici civili e dei relativi impianti di sicurezza.

Il presente documento, ai fini della valutazione complessiva da parte dell'Appaltatore, è integrato per le parti impiantistiche, strutturali ed architettoniche, dai documenti specifici e da tutti i documenti di cui all'elenco generale.

Le opere previste si intendono conformi alle condizioni, prescrizioni e norme stabilite dal presente documento, corrispondenti alle prescrizioni e condizioni tecniche di cui agli elaborati tecnici allegati, in conformità alle diverse normative relative:

- agli interventi impiantistici nel rispetto delle normative specifiche (UNI, CEI, ecc., D.M.37/08);
- alle specifiche normative relative alla disciplina antincendio;
- al D.Lgs.81/2008 sulle norme di sicurezza e d'igiene relative ai luoghi di lavoro.

5. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'opera sarà realizzata in conformità alle seguenti normative:

- **legislazione obbligatoria:** provvedimenti legislativi o simili come Leggi, Decreti Ministeriali (D.M.), Decreti del Presidente della Repubblica (D.P.R.), Decreti Legislativi (D.Lgs.), Regolamenti Ministeriali e Circolari, che contengono norme da seguire obbligatoriamente. La mancata osservanza di tali norme può costituire reato o violazione amministrativa, quindi un comportamento sanzionabile;
- **norme tecniche volontarie:** indicazioni di carattere tecnico sotto forma di istruzioni per il calcolo e l'esecuzione, indicazioni sulle caratteristiche dei materiali e dei prodotti, ecc. emanate da istituti di normazione o unificazione come UNI-ISO-DIN (norme di riferimento intese come obbligatorie nel seguente capitolato lavori) o di istituti di ricerca come il CNR. In questa categoria rientrano le norme europee sperimentali (ENV) o le norme straniere riguardanti argomenti non trattati dalla legislazione obbligatoria nazionale, applicabili per il principio di similitudine. Alcune di queste norme tecniche possono acquistare lo status di legislazione obbligatoria quando il loro uso è prescritto da un atto legislativo.

6. DESCRIZIONE SOMMARIA INTERVENTI DA REALIZZARE

La forma e le dimensioni delle opere in oggetto risultano dagli elaborati di progetto, parte integrante del contratto. Tali opere dovranno essere eseguite altresì conformemente alle condizioni, prescrizioni e norme stabilite dal presente documento e dagli allegati tecnici afferenti le opere specialistiche ed impiantistiche corrispondenti alle prescrizioni e condizioni di cui agli elaborati tecnici allegati al progetto; l'insieme di tali prescrizioni, condizioni e norme definiscono i livelli prestazionali richiesti per le opere e i lavori di cui trattasi.

Il computo metrico estimativo è redatto utilizzando il Prezzario Regionale della Regione Liguria, ed. 2020. Ove necessario è redatta un'analisi prezzi con riferimento a listini di prodotti di primaria qualità o indagini di mercato.

Per la realizzazione delle opere sono previsti diversi adempimenti di sicurezza cantiere con i relativi costi non soggetti a ribasso ai sensi del D.lgs. n° 81/08 e s.m.i.

Di seguito si elencano in maniera generica e descrittiva le principali lavorazioni da effettuare finalizzate all'adeguamento antincendio, per come previste a progetto e a seguito indicazioni dettate dal Committente.

6.1 OPERE EDILI

Di seguito si riporta l'elenco sommario delle opere edili oggetto del presente progetto:

- piano terra: formazione nuovo locale archivio con pareti di separazione e porta EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: adeguamento locale deposito (locale 9) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: nella scala protetta sostituzione delle ante di chiusura del vano quadri elettrici (attualmente in legno) con altre di tipo metallico;
- piano terzo: formazione locale biblioteca con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano quarto: adeguamento locali depositi (locali 112 e 124) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatori automatici di fumo;
- ripristino murature fessurate;
- trattamento parquet della palestra con vernici omologate di classe 1 di reazione al fuoco;
- inversione di senso di apertura del cancelletto esterno a servizio delle uscite di sicurezza dal piano terzo;
- implementazione, ove necessario, della segnaletica di emergenza finalizzata alla sicurezza antincendio;
- sostituzione tendaggi con altri aventi Classe 1 di Reazione al Fuoco.

Si precisa che i mobili imbottiti (non rientranti nel presente progetto), qualora presenti e qualora non provvisti di adeguate certificazioni, dovranno essere rimossi oppure sostituiti con altri in possesso di idonea classe di reazione al fuoco.

6.2 OPERE IMPIANTISTICHE

6.2.1 Impianto idrico antincendio

- ampliamento impianto idrico antincendio a copertura dell'intera attività esistente con aggiunta di:
 - due idranti al piano terra,
 - un idrante al piano primo,
 - un idrante al piano quarto.

6.2.1 Impianto elettrico

- realizzazione nuovi Quadri Elettrici di piano;
- integrazione di impianto distribuzione linee dorsali e apparecchi per illuminazione di emergenza;

- sostituzione prese esistenti da 10 A con nuove da 10/16 A;
- installazione di scaricatori di sovratensione;
- verifica impianto di terra.

6.2.2 Impianto rivelazione automatica e manuale

- rimozione impianto esistente,
- realizzazione ex novo impianto di rivelazione incendi del tipo wireless a servizio dell'intera attività, realizzato a regola d'arte in conformità alla Circolare del Ministero degli Interni n.24 del 26/01/1993 e quindi alle norme UNI 9795 e formato da:
 - pulsanti manuali e targhe ottico acustiche a copertura di tutto l'edificio,
 - rivelatori puntiformi automatici nei depositi e negli archivi,
 - magneti porte antincendio.

6.2.3 Impianto allarme vocale

- realizzazione idoneo impianto di altoparlanti (EVAC) con impianto elettrico di sicurezza che garantisca anche in assenza di alimentazione elettrica principale un periodo di funzionamento non inferiore a 30 minuti.

7. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti si deve fare riferimento alle voci del Computo Metrico Estimativo ed alle descrizioni contenute nel Disciplinare descrittivo e prestazionale.

Tutti i materiali che occorrono dovranno essere provvisti fra i migliori materiali che si trovano in commercio e comunque provvisti della marchiatura CE, ai sensi del Regolamento EU305/11.

Nel prezzo unitario o a corpo dei lavori si intende compresa e compensata ogni spesa principale e provvisionale, tutti i materiali occorrenti, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto, ogni lavorazione e magistero per dare tutti i lavori completati in opera nel modo prescritto e secondo le migliori regole dell'arte, e ciò anche quando non sia completamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco, nonché la custodia e la manutenzione sino a collaudo.

8. DISCARICHE AUTORIZZATE

I materiali non utilizzabili dalle demolizioni dovranno essere sempre, ed al più presto, venire trasportati, a cura dell'Appaltatore, in rifiuto alle Pubbliche Discariche e comunque fuori dalla sede dei lavori con le norme e le cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie, come per gli scavi in genere.

Sarà cura della ditta affidataria dei lavori e della D.L. assicurarsi che i materiali di risulta vengano smaltiti presso centri di raccolta o discariche autorizzate.

9. DOCUMENTI DA CONSEGNARE ALLA DL

A carico dell'impresa esecutrice dell'opera saranno imputati e da consegnare alla DL prima del collaudo finale:

- manuali di manutenzione ed uso, specifiche descrizione degli impianti dove necessari particolare perizia nella manutenzione, schede tecniche di tutti i prodotti utilizzati e di tutte le apparecchiature in gioco;
- tutte le Dichiarazione di Conformità di tutti singoli impianti secondo DM 37/08;
- documentazione inerente i prodotti classificati per Reazione e/o Resistenza al Fuoco e i dispositivi di apertura delle porte:
 - dichiarazione di conformità del prodotto a firma del produttore (per prodotti omologati),
 - copia della dichiarazione di conformità CE ovvero della certificazione di conformità CE e relativa documentazione di accompagnamento (per prodotti marcati CE nel caso in cui il valore della prestazione sia indicato nella marcatura CE)
 - certificato di prova per i prodotti classificati ai sensi dell'art. 10 del DM 26/6/1984
 - rapporti di prova e/o rapporti di classificazione o di valutazione per prodotti non omologati e non marcati CE
 - dichiarazione di prestazione (D.o.P) ai sensi del Regolamento Prodotti da Costruzione
- tutte le Dichiarazione di Corretta Posa dei prodotti impiegati ai fini della Reazione e della Resistenza al Fuoco in cui si identifichino ubicazione, tipo e dati commerciali di ogni prodotto.

Si rammenta che, in ottemperanza al Decreto Ministero Interno n° 37 del 22 Gennaio 2008, le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte, rilasciando una propria Dichiarazione di Conformità per qualsiasi tipo di intervento (esclusi quelli di manutenzione ordinaria), ed utilizzando materiali parimenti costruiti di cui dovrà essere fornita la documentazione che ne attesti l'omologazione.

10. ULTERIORI DOCUMENTI DA REPERIRE PER SCIA VVF

Oltre alla documentazione sopra elencata per procedere con il deposito presso il Comando VVF di S.C.I.A. ai sensi del DPR 151/2011 dovrà essere reperita da parte del Committente anche la seguente documentazione:

- certificazioni e corretta posa di tutti i prodotti esistenti classificati per Reazione e/o Resistenza al Fuoco e dei dispositivi esistenti di apertura delle porte;
- Dichiarazione di Conformità secondo DM 37/08 di tutti gli impianti esistenti.



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

PROGETTO ARCHITETTONICO
RELAZIONE TECNICA

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI EDILI	3
2.1 RIQUALIFICAZIONE DELLE STRUTTURE DI SEPARAZIONE	3
2.2 FORMAZIONE NUOVE PARETI EI 60	4
2.3 PORTE ANTINCENDIO	4
2.4 RIPRISTINO FESSURE MURATURE	6
2.5 CHIUSURA COMUNICAZIONI CON TAMPONAMENTI EI 60	6
2.6 SPORTELLI IN METALLO	7
2.7 INVERSIONE SENSO DI APERTURA	7
2.8 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI	8
2.8.1 Pavimento palestra	8
2.8.2 Tendaggi	9
2.9 SEGNALETICA DI EMERGENZA FINALIZZATA ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO	9

1. PREMESSA

Nella presente relazione tecnica vengono descritte esclusivamente le opere edili necessarie per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

In allegato alla presente relazione si producono i seguenti elaborati grafici di progetto, in cui le diverse tipologie di lavorazioni saranno identificate con la numerazione di seguito riportata:

- D-AR 01 PROGETTO ARCHITETTONICO – piano terra e primo
- D-AR 02 PROGETTO ARCHITETTONICO – piano secondo e terzo
- D-AR 03 PROGETTO ARCHITETTONICO – piano quarto

2. DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI EDILI

2.1 RIQUALIFICAZIONE DELLE STRUTTURE DI SEPARAZIONE (intervento identificato con n°1 negli elaborati grafici di progetto SOLO A SEGUITO DI INDAGINE STRUTTURALE)

Per quanto inerente le murature di separazione di *archivi, magazzini, depositi o biblioteche* - che devono possedere caratteristiche minimo EI60 - dovrà essere effettuata indagine che accerti composizione e spessori delle strutture esistenti, le quali dovranno presentare le dimensioni minime riportate nell'allegato D del Decreto 16/02/07 (Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione) per potere garantire le caratteristiche di resistenza necessarie. In particolare:

- se le pareti sono realizzate con murature non portanti di blocchi di laterizio:
valori minimi (mm) dello spessore **s** (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI 60 esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:
 - altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
 - presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco:
 - per foratura > 55 % con intonaco normale: **s = 150**
 - per foratura 55 % con intonaco normale: **s = 120**
- se le pareti sono realizzate con murature non portanti di blocchi di calcestruzzo normale:
valori minimi (mm) dello spessore **s** (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI 60 esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:
 - altezza della parete fra i due solai o distanza fra due elementi di irrigidimento con equivalente funzione di vincolo dei solai non superiore a 4 m
 - facciavista o presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco:

- per blocco con fori monocamera: **s = 150**
- per blocco pieno (foratura <15%): **s = 120**

Nel caso in cui le pareti di separazione non rispettino le dimensioni minime sopra riportate, e quindi ove *necessario*, si prevede un intervento di riqualificazione delle pareti mediante l'applicazione di una lastra in calcio silicato dello spessore idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti; la lastra sarà fissata mediante l'applicazione di tasselli meccanici ad espansione o mediante opportuna orditura metallica, il tutto certificato secondo la UNI EN1364-1, prevedendo gli adeguamenti impiantistici (cassetti elettrici) conseguenti, mediante l'inserimento di lamine termoespandenti per cassette elettriche e di derivazione.

Dette lastre saranno montate secondo le indicazioni riportate nelle modalità di posa indicate dal produttore in funzione della posizione e della prestazione richiesta, tenuto conto anche delle limitazioni prestazionali geometriche.

In particolare saranno oggetto del presente intervento le seguenti strutture:

- Piano terra – locale 9 - ripostiglio
- Piano quarto – locale 112 – ripostiglio
- Piano quarto – locale 124 - dispensa

2.2 FORMAZIONE NUOVE PARETI EI 60 (intervento identificato con n°2 negli elaborati grafici di progetto)

Per la realizzazione di nuove pareti interne (conformi alla UNI EN 1364-1 per pareti non portanti) si prevede l'utilizzo di elementi in calcestruzzo cellulare i cui spessori garantiscano le seguenti caratteristiche minime:

- reazione al fuoco: incombustibile in Euroclasse A1 (incombustibili)
- resistenza al fuoco: EI60

Le nuove pareti devono essere provviste di idoneo architrave (nel caso di posa di porta EI), ed adeguatamente rifinite attraverso:

- rasatura con idrostucco e successiva carteggiatura;
- applicazione di fissativo;
- tinteggiatura, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa.

In particolare saranno oggetto del presente intervento i seguenti locali:

- Piano terra – formazione nuovo locale archivio
- Piano terzo – tamponamento locale 150 – biblioteca

2.3 PORTE ANTINCENDIO (intervento identificato con n°3 negli elaborati grafici di progetto)

Le nuove porte tagliafuoco (REI 60 e REI120) previste dovranno risultare conformi alla normativa UNI 9723 e avere le seguenti caratteristiche:

- tener conto del supporto murario a cui sono collegate (muratura o parete in cartongesso),

- ante tamburate in lamiera zincata, coibentazione con materassino in lana di roccia ad alta densità;
- telaio in profilati di lamiera d'acciaio zincata, munito di fori per il fissaggio sul controtelaio, da murare preventivamente alla parete;
- cerniere di cui una a molla per l'autochiusura e una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale;
- rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico;
- guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore delle ante;
- serratura con foro cilindrico ed inserto per chiave tipo patent;
- maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, completa di placche;
- regolatore di chiusura (per porte a due battenti);
- cerniera con molla di richiamo (una cerniera per anta) per l'autochiusura;
- maniglione antipanico completo di marchiatura CE (ove previsto);
- verniciatura con polveri e possipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, colore a scelta della D.LL. ed eventualmente diversificato da serramento a serramento.

Tutte le porte REI fornite in opera dovranno presentare idonea targhetta applicata sulla battuta dell'anta principale.

L'appaltatore è tenuto a fornire alla stazione appaltante, ad avvenuta posa dei previsti serramenti REI, la seguente documentazione:

- omologazione del serramento nella classe di resistenza al fuoco richiesta e allegato certificato di prova;
- dichiarazione di conformità della fornitura con il prototipo oggetto di omologazione a cura del produttore e/o del rivenditore;
- dichiarazione di corretta posa in opera dell'infisso in conformità con quanto richiesto dal produttore, a firma dell'installatore.

In particolare saranno oggetto del presente intervento le seguenti porte:

- Piano terra – locale 9
- Piano terra – nuovo archivio
- Piano terzo – biblioteca
- Piano quarto – locale 112

2.4 RIPRISTINO FESSURE MURATURE

Ove necessario si dovrà intervenire per il ripristino di crepe presenti nella muratura attraverso:

- raschiatura della crepa per rimuovere le parti più fragili del muro e le zone esterne alla crepa,
- spazzolatura per la rimozione dei granelli di polvere per consentire allo stucco di riempire a pieno la crepa,
- una mano di fondo consolidante fissativo “Primer” per muri,
- riempimento della crepa con idonee malte;
- finitura con rasatura e pittura.



Si evidenzia che le porte EI esistenti posizionate nei vani scala saranno munite di elettromagneti, per evitare che la loro continua apertura e chiusura produca ulteriori fessurazioni della muratura (vd. progetto “Impianto di Rivelazione e Allarme Incendio”).

2.5 CHIUSURA COMUNICAZIONI CON TAMPONAMENTI EI 60 (intervento identificato con n°4 negli elaborati grafici di progetto)

Nel caso in cui le pareti di separazione di locali destinati a *archivi, magazzini, depositi o biblioteche* presentino comunicazioni con locali limitrofi, le stesse devono essere chiuse attraverso l'utilizzo di tamponamenti costituiti da orditure in metalliche e lastre in calcio silicato dello spessore e del numero idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti.

Le chiusure devono essere stuccate ed idoneamente rifinite.

In particolare sarà oggetto del presente intervento la seguente comunicazione:

- Piano terzo – biblioteca: finestra interna di comunicazione con limitrofo locale.



2.6 SPORTELLI IN METALLO (intervento identificato con n°5 negli elaborati grafici di progetto)

Nel caso di presenza di sportelli a chiusura di locali tecnici, gli stessi devono essere del tipo metallico.

In particolare sarà oggetto del presente intervento:

→ Piano terra – sottoscala: locale contatori.



2.7 INVERSIONE SENSO DI APERTURA (intervento identificato con n°6 negli elaborati grafici di progetto)

Tutte le porte posizionate lungo i percorsi di esodo devono presentare verso di apertura nel senso dell'esodo ed essere dotate di maniglione antipánico.

In particolare sarà oggetto del presente intervento:

→ Cancellotto pedonale esterno a servizio degli uffici al piano terzo.



2.8 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

2.8.1 Pavimento palestra (intervento identificato con n°7 negli elaborati grafici di progetto)

In riferimento alle caratteristiche di reazione al fuoco dei materiali si deve provvedere a garantire idonea classe al parquet impiegato nella pavimentazione della palestra attraverso la posa di vernice omologata classe 1 secondo norma italiana UNI 9697 o classe A_{2FL-s1}, A_{2FL-s2}, B_{FL-s1}, B_{FL-s2} secondo norma europea EN 13501-1.

La vernice deve garantire eccellente resistenza chimico fisica, lungo tempo di utilizzo e inoltre, dal punto di vista della scivolosità superficiale e del grado di satinatura superficiale, deve soddisfare i requisiti della norma EN_14904 relativa alle pavimentazioni sportive.

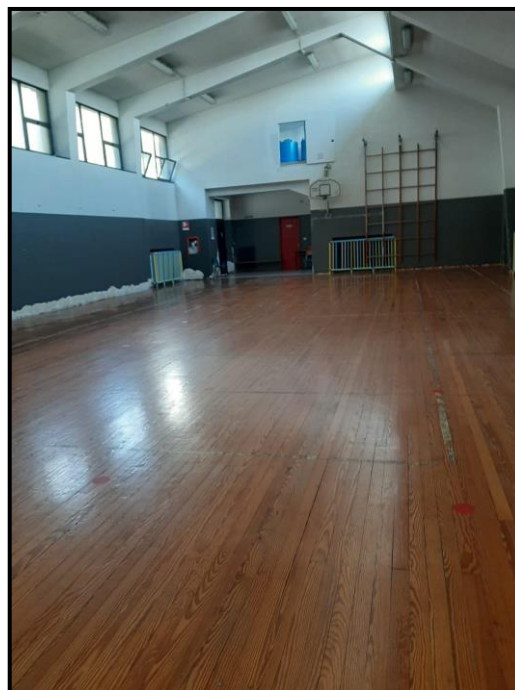
Per quanto riguarda i seguenti materiali (non oggetto del presente appalto):

- tendaggi → classe di reazione al fuoco non superiore a 1;
- mobili imbottiti e materassi → classe di reazione al fuoco non superiore a 1M.

dovranno essere reperiti i relativi certificati di Classificazione di Reazione al fuoco; ove i certificati non siano reperibili, si dovrà procedere con rimozione, smaltimento e sostituzione dei relativi materiali.

In particolare sarà oggetto del presente intervento:

- pavimentazione della palestra sita al piano quarto.



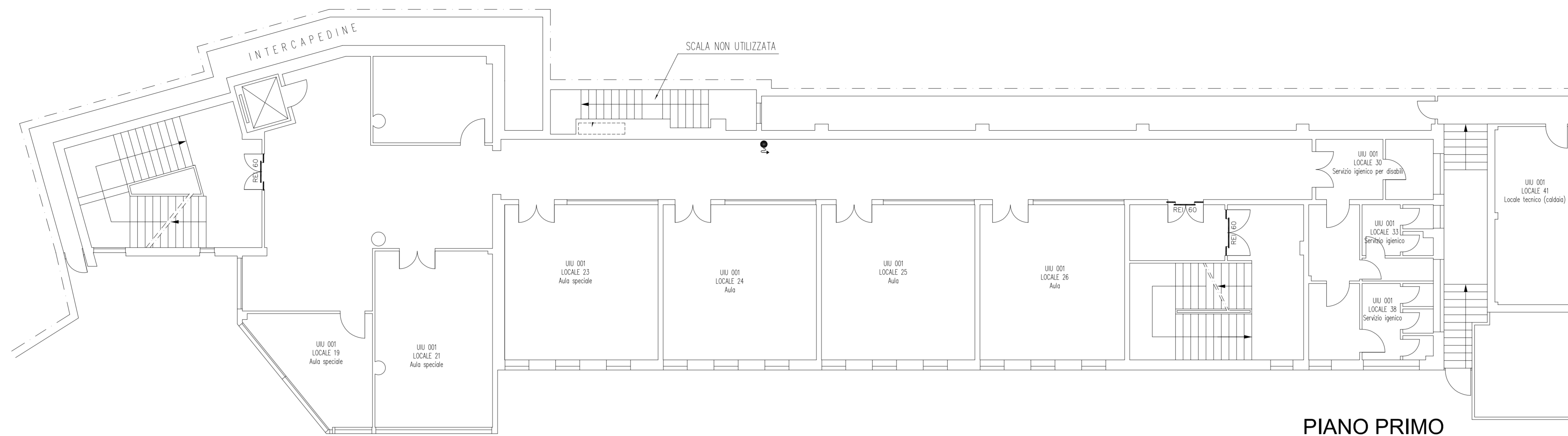
2.8.2Tendaggi

Tutte le tende presenti nell'attività dovranno essere rimosse e sostituite con altre realizzate con tessuto ignifugo provvisto di certificato di omologazione per reazione al fuoco di Classe 1.

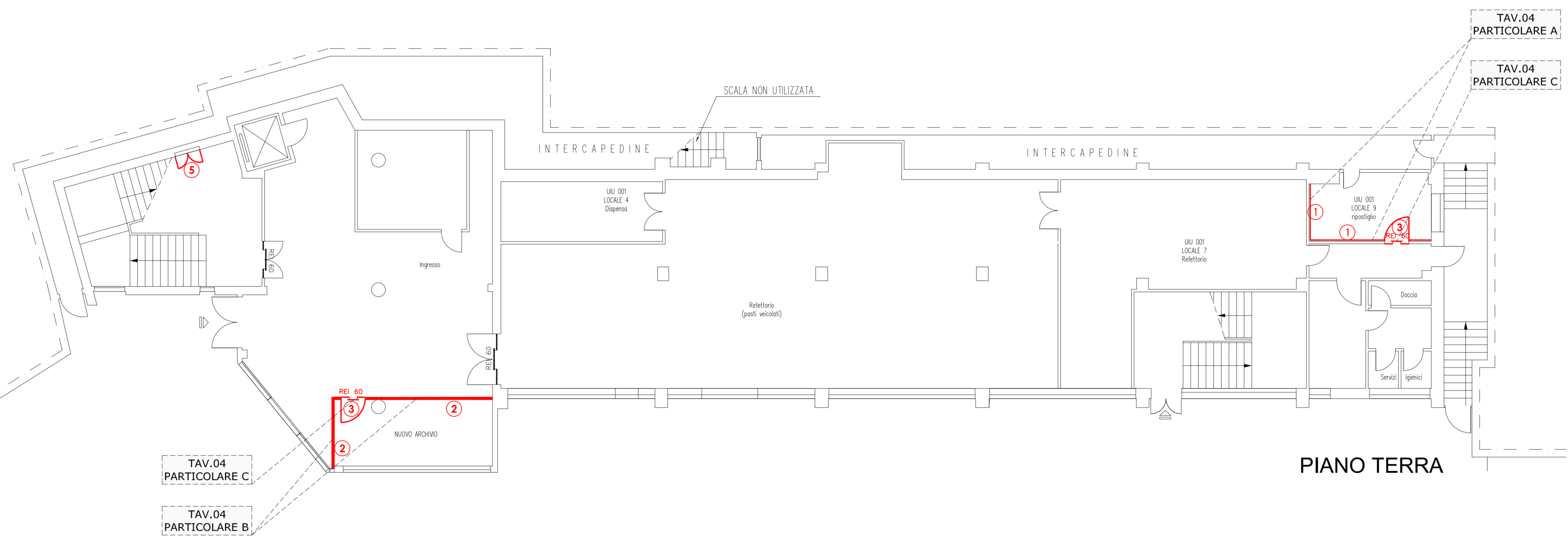


2.9 SEGNALETICA DI EMERGENZA FINALIZZATA ALLA SICUREZZA ANTINCENDIO

All'interno della scuola, ove *carente*, dovrà essere implementate idonea segnaletica di sicurezza conforme alla normativa vigente UNI EN ISO 7010.



PIANO PRIMO



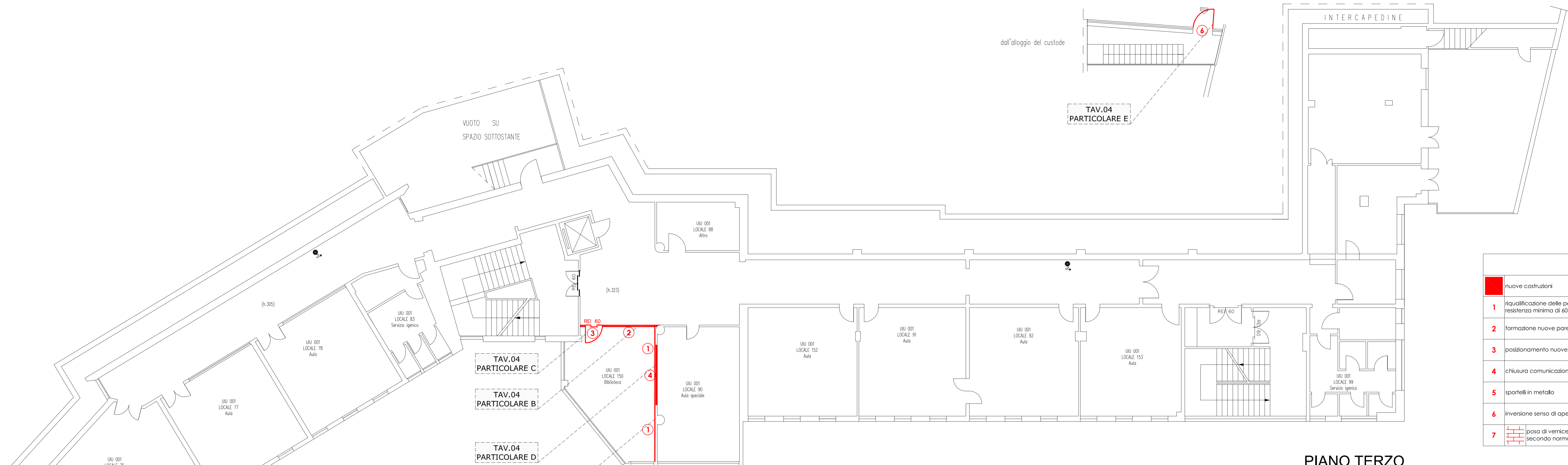
PIANO TERRA

LEGENDA

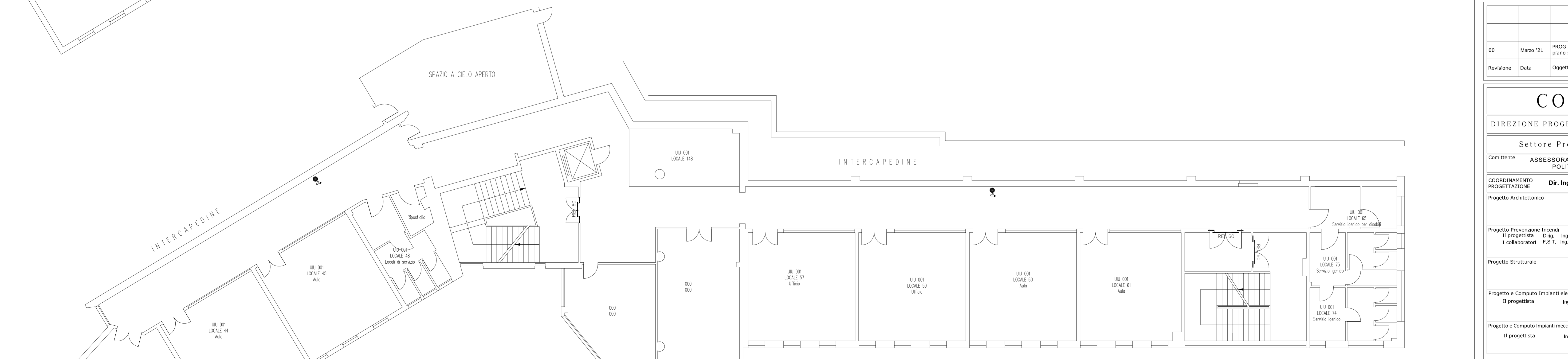
■	nuove costruzioni
1	riqualificazione delle pareti mediante l'applicazione di una lastra in calcio silicato dello spessore idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti, previa verifica delle murature esistenti
2	formazione nuove pareti EI60
3	posizionamento nuove porte EI60
4	chiusura comunicazioni con tamponamenti EI60
5	sporrelli in metallo
6	inversione senso di apertura cancelletta
7	posa di vernice omologata classe 1 secondo norma italiana UNI 9697 o classe A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2 secondo norma europea EN 13501-1 per riqualificazione pavimentazione palestra

00	Merzo '21	PROG ESEC_ARCHITETTONICO piano terra e piano primo	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE				Codice Progetto 18.22.B	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		
Progetto Architettonico			Progetto e Computo impianti speciali		
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna			Computi Metrici e Capitolati		
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione		
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero			Verifica accessibilità		
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero			Rilievi		
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO				Municipio Media Val Bisagno	IV
				Quartiere Marassi	17
				N° progr. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola PROGETTO ARCHITETTONICO PIANO TERRA - PIANO PRIMO				Scala 1:100	Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO		ARCHITETTONICO		01 E-Ar	
Codice MOGE 20582		Codice OPERA Codice identificativo tavola			



PIANO TERZO



PIANO SECONDO

LEGENDA	
■	nuove costruzioni
1	riqualificazione delle pareti mediante l'applicazione di una lastra in calcio silicato dello spessore idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti, previa verifica delle murature esistenti
2	formazione nuove pareti EI60
3	posizionamento nuove porte EI60
4	chiusura comunicazioni con tamponamenti EI60
5	sporrelli in metallo
6	inversione senso di apertura cancelletta
7	posa di vernice omologata classe I secondo norma italiana UNI 9697 o classe A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2 secondo norma europea EN 13501-1 per riqualificazione pavimentazione palestra

00	Marzo '21	PROG ESEC_ARCHITETTONICO piano secondo e piano terzo	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
 Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Arch. Luca PATRONE**
 Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE
 Codice Progetto: **18.22.B**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico	Progetto e Computo impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio: Media Val Bisagno **IV**
 Quartiere: Marassi **17**
 N° progr. tav. / N° tot. tav.

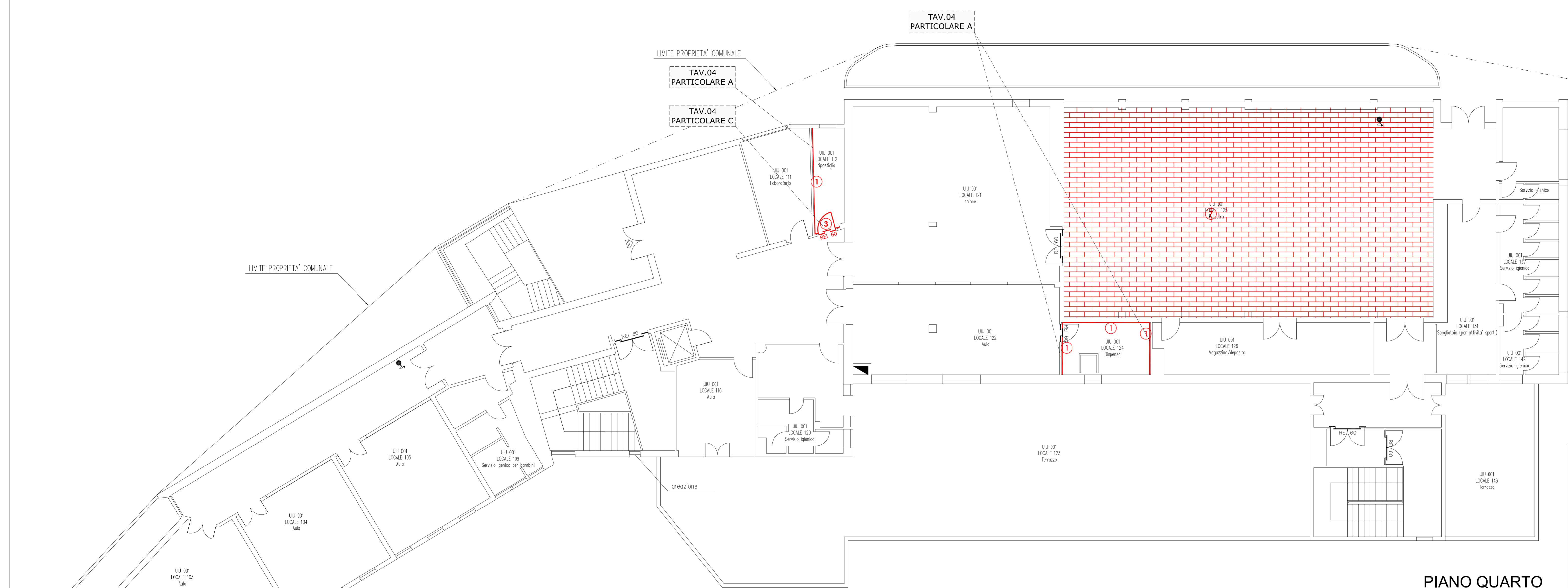
Oggetto della tavola: **PROGETTO ARCHITETTONICO PIANO SECONDO - PIANO TERZO**

Scala: 1:100
 Data: Marzo 2021

Livello Progettazione: **ESECUTIVO ARCHITETTONICO**

Codice MOGE: 20582
 Codice OPERA: _____
 Codice Identificativo tavola: _____

02
E-Ar



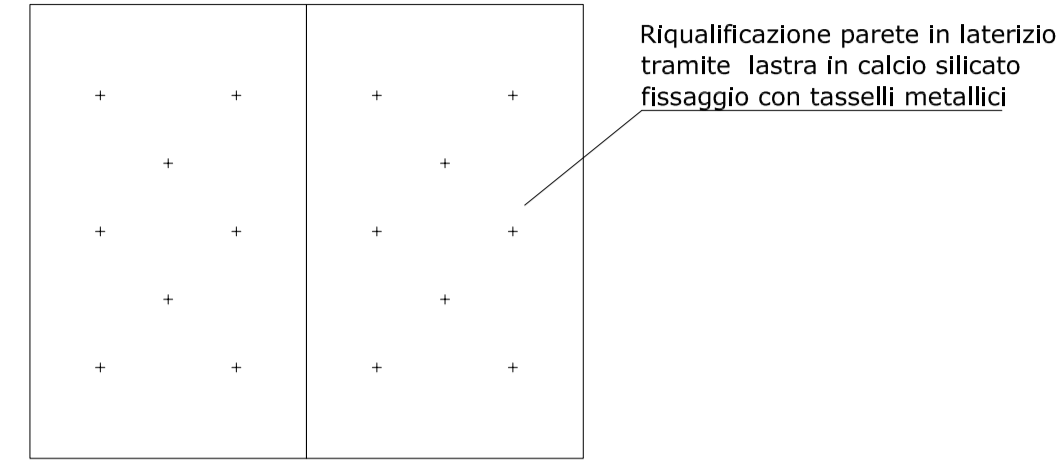
PIANO QUARTO

LEGENDA	
■	nuove costruzioni
1	riqualificazione delle pareti mediante l'applicazione di una lastra in calcio silicato dello spessore idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti, previa verifica delle murature esistenti
2	formazione nuove pareti E60
3	posizionamento nuove porte E60
4	chiusura comunicazioni con tamponamenti E60
5	sporrelli in metallo
6	inversione senso di apertura cancellotto
7	posa di vernice omologata classe 1 secondo norma italiana UNI 9697 o classe A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2 secondo norma europea EN 13501-1 per riqualificazione pavimentazione palestra

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Marzo '21	PROG ESEC_ARCHITETTONICO piano quarto	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	

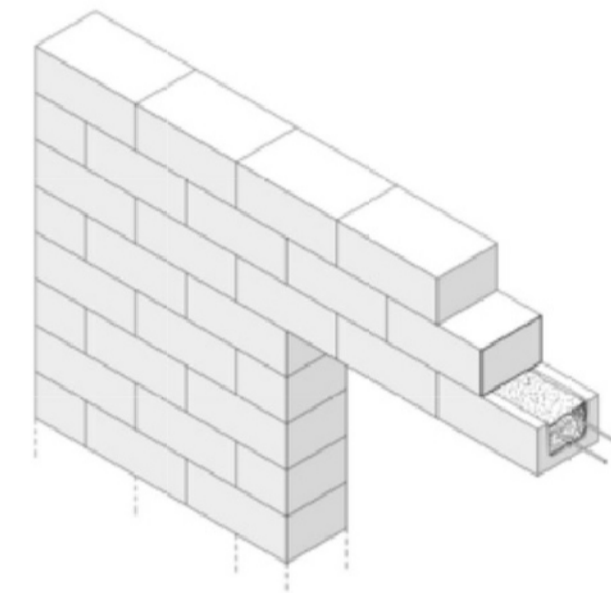
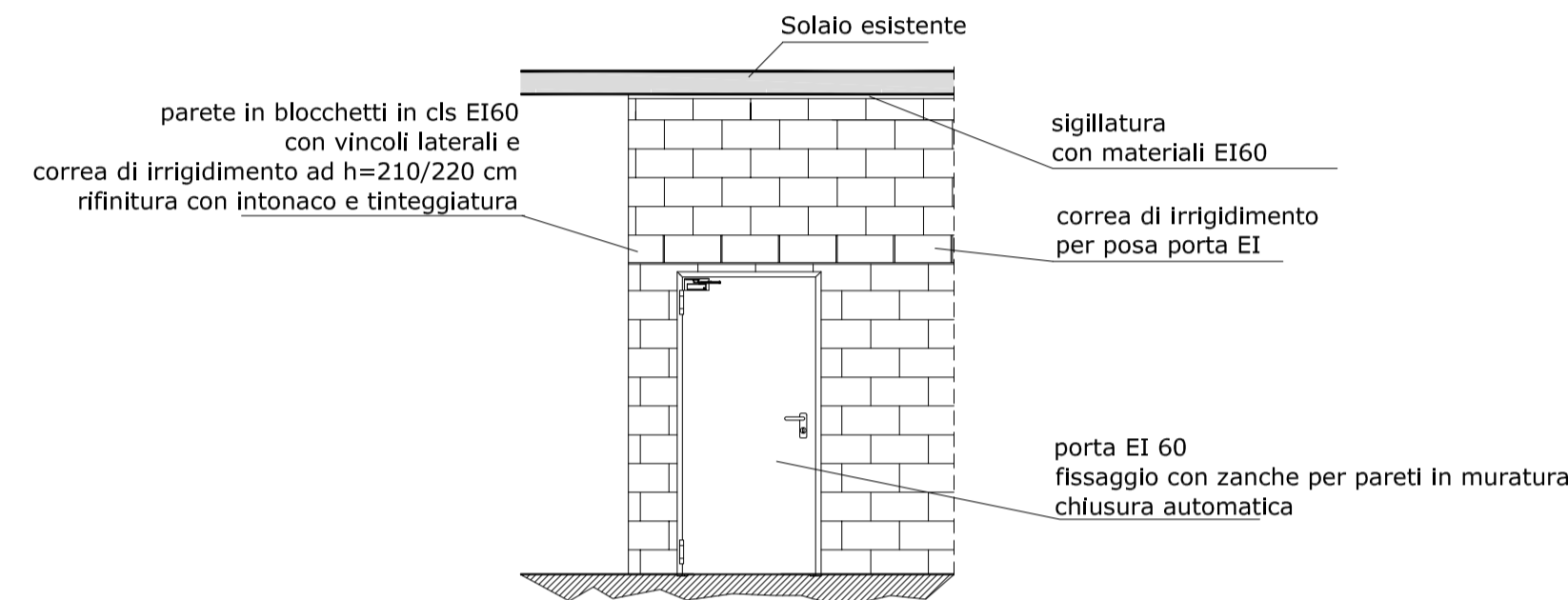
COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA				Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture				Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto 18.22.B		
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO			
Progetto Architettonico		Progetto e Computo impianti speciali			
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna		Computi Metrici e Capitolati			
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione			
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità			
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Peroni		Rilievi			
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO				Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola PROGETTO ARCHITETTONICO PIANO QUARTO				Quartiere Marassi	17
				N° progr. tav.	N° tot. tav.
Scala 1:100				Data Marzo 2021	
Livello Progettazione ESECUTIVO ARCHITETTONICO				03 E-Ar	
Codice MOGE 20582		Codice OPERA			

PARTICOLARE A - riqualificazione pareti con pannelli in calcio silicato EI60



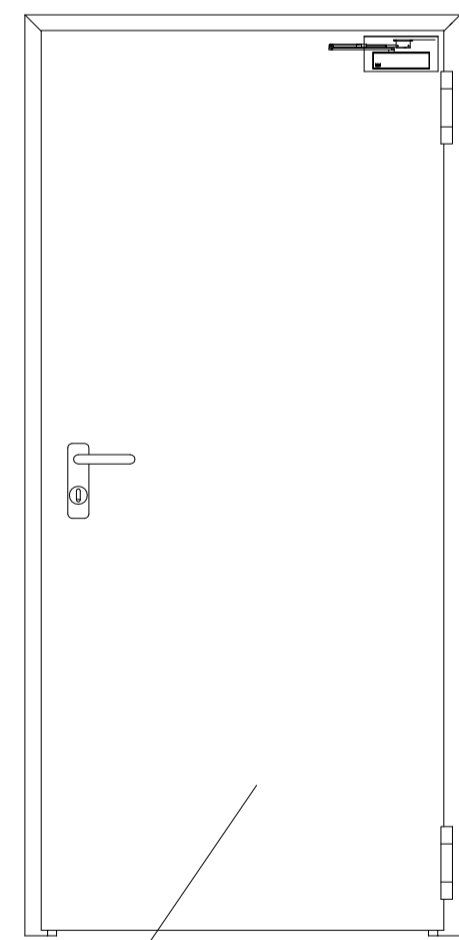
NOTE:
Per altezze della parete superiori a 4 m, verificare la conformità della certificazione in funzione della classe di resistenza al fuoco richiesta
Adottare le modalità di posa indicate dal produttore

PARTICOLARE B - formazione parete EI per biblioteca



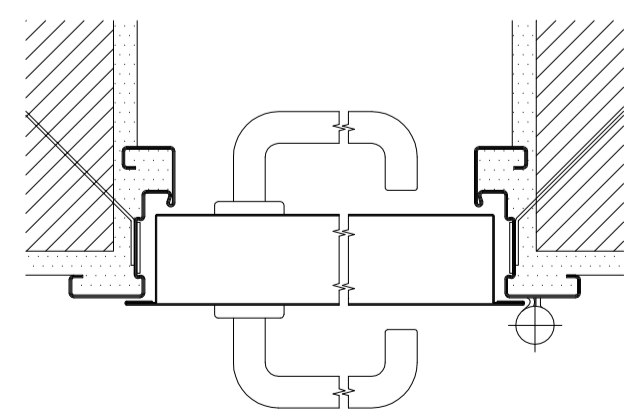
PROSPETTO INTERNO

PARTICOLARE C - porte EI

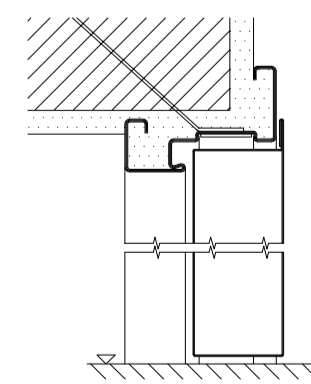


NOTE:
Installare porte per supporto in muratura in laterizio o in blocchetti
Adottare le modalità di posa indicate dal produttore

porta EI 60 con zanche per posa su pareti in muratura

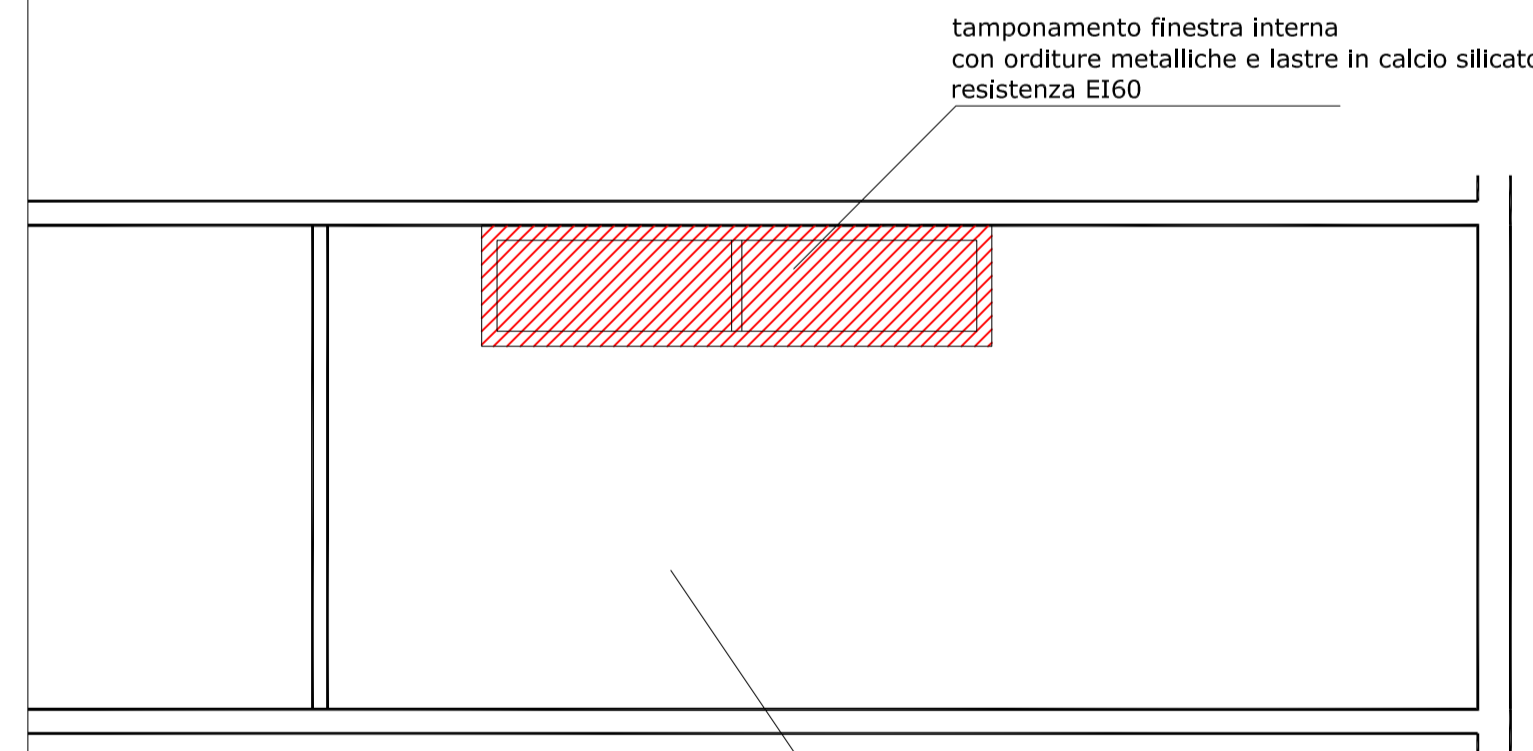


SEZIONE ORIZZONTALE



SEZIONE VERTICALE

PARTICOLARE D - tamponamento finestra interna biblioteca con pannelli in calcio silicato EI 60

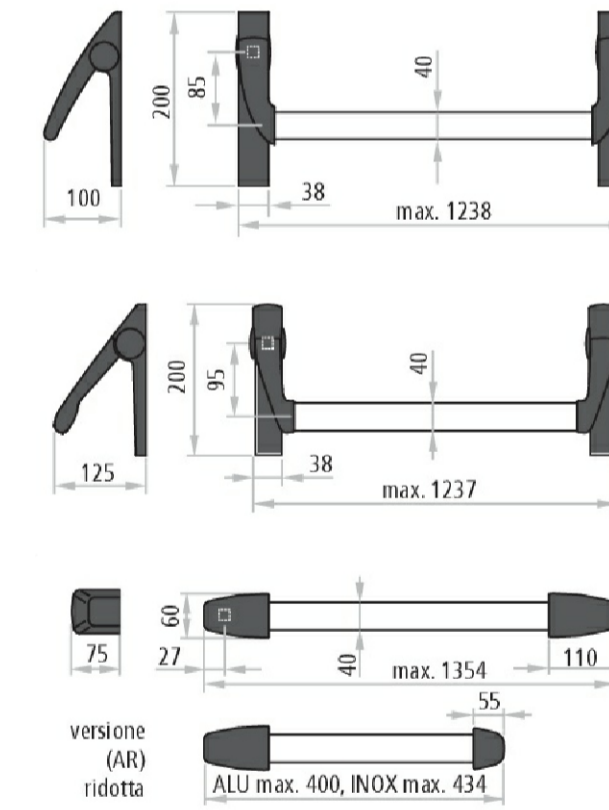


SEZIONE

Riqualificazione parete in laterizio tramite lastra in calcio silicato fissaggio con tasselli metallici (vd. PARTICOLARE A)



PARTICOLARE E - maniglioni antipanico



NOTE:
Installare maniglioni antipanico provvisti di marchiatura CE
Adottare le modalità di posa indicate dal produttore

NOTE:
I presenti schemi ed i riferimenti ai materiali sono indicativi e rappresentativi del solo schema tipologico.
Per ogni materiale, nei limiti delle proprie certificazioni, dovranno essere verificate le specifiche conformità di posa in opera in funzione della posizione, della tipologia, del tipo di supporto etc.
Detti materiali dovranno essere concordati con la D.L.
Tutte le misure devono essere verificate in cantiere

00	Marzo '21	PROG ESEC_ARCHITETTONICO particolari	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Arch. Luca PATRONE**
Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**
Codice Progetto **18.22.B**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

Intervento/Opera
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio **Media Val Bisagno** **IV**
Quartiere **Marassi** **17**
N° progr. tav. **1** N° tot. tav. **17**

Oggetto della tavola
PROGETTO ARCHITETTONICO PARTICOLARI COSTRUTTIVI
Scala **1:50** Data **Marzo 2021**

Tavola N° **04 E-Ar**

Livello Progettazione **ESECUTIVO** **ARCHITETTONICO**
Codice MOGE **20582** Codice OPERA Codice identificativo tavola

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESE PUBBLICI O UTILIZZATI PER UNO O PIU' DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REALIZZATI, SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO (IA)
RELAZIONE TECNICA

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE AMPLIAMENTO IMPIANTO ANTINCENDIO ESISTENTE	4
2.1	IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI ESISTENTE	4
2.2	AMPLIAMENTO IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI ESISTENTE	4
2.2.1	<i>Ampliamento rete di distribuzione</i>	4
2.2.2	<i>Posizionamento idranti</i>	6
2.2.3	<i>Manometri di prova</i>	6
2.2.4	<i>Segnaletica</i>	6
2.2.5	<i>Caratteristiche idrauliche</i>	7
2.2.5.1	Dati di progetto	7
2.2.5.2	Dimensionamento delle tubazioni	7
2.2.5.3	Perdite di carico distribuite	7
2.2.5.4	Perdite di carico localizzate	7
2.2.5.5	Calcoli analitici	8
3.	COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE	9
3.1	COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	9
3.2	OPERAZIONI PRELIMINARI	9
3.3	ESECUZIONE DEL COLLAUDO	9
3.4	COLLAUDO DELLE ALIMENTAZIONI	9
3.5	ESERCIZIO E VERIFICA DELL'IMPIANTO	10
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14

1. PREMESSA

Nella presente relazione tecnica vengono descritte esclusivamente le opere l'esistente impianto idrico antincendio ad idranti presente nell'attività scolastica sita **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO.**

Ai sensi della UNI 10779 è prevista l'estensione della rete esistente con l'aggiunta di n.4 UNI45; tale estensione non comporta una modifica sostanziale dell'impianto esistente.

In allegato alla presente relazione si producono i seguenti elaborati grafici di progetto:

- D-IA 01 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO – piano terra e primo
- D-IA 02 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO – piano secondo e terzo
- D-IA 03 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO – piano quarto

Verranno esaminate esclusivamente le parti d'impianto specificatamente menzionate, definite di comune accordo con il Committente e costituenti l'argomento dell'incarico conferito.

Nel caso vengano apportate varianti, successivamente l'esecuzione del presente progetto, tali varianti dovranno essere progettate come un nuovo impianto.

Si rammenta che le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte, rilasciando una propria Dichiarazione di Conformità per qualsiasi tipo di intervento, utilizzando materiali parimenti costruiti di cui dovrà essere fornita la documentazione che ne attesti l'omologazione.

A carico dell'impresa esecutrice dell'opera saranno imputati e da consegnare alla Direzione Lavori prima del collaudo finale dell'impianto:

- disegni esecutivi as-built comprendenti:
 - planimetrie con su riportato tutti i passaggi di tubazioni e quanto altro necessari all'identificazione dell'impianto,
 - sezioni con su riportato tutti i passaggi di tubazioni e quanto altro necessari all'identificazione dell'impianto,
 - schemi funzionali degli impianti,
 - particolari costruttivi e specifiche grafiche / descrittive per il montaggio dei componenti.
- manuali di manutenzione ed uso, descrizione degli impianti, schede tecniche di tutti i prodotti utilizzati e di tutte le apparecchiature in gioco;
- denunce, certificati ecc. necessari al collaudo impianti VVF;
- Dichiarazione di Conformità secondo DM 37/08.

2. DESCRIZIONE AMPLIAMENTO IMPIANTO ANTINCENDIO ESISTENTE

2.1 IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI ESISTENTE

L'impianto antincendio esistente è composto da:

- un attacco autopompa VVF posizionato in prossimità dell'ingresso al piano quarto,
- un attacco autopompa VVF posizionato in prossimità dell'ingresso alla palestra sempre al piano quarto,
- n° 1 idrante UNI45 al piano primo,
- n° 2 idranti UNI45 al piano secondo,
- n° 2 idranti UNI45 al piano terzo,
- n° 2 idranti UNI45 al piano quarto,

Come riportato nel progetto VVF approvato le caratteristiche idrauliche dell'impianto garantiscono la protezione interna con un funzionamento in contemporanea di 3 idranti a muro UNI45 aventi cadauno una portata di 120 l/min e una pressione residua non inferiore a 1,5 bar per un tempo minimo di 60 min.

L'impianto è collegato all'acquedotto pubblico.

Dalla verifica in situ risulta che:

- al piano terra NON ci sono idranti,
- al piano primo e al piano quarto gli idranti presenti non garantiscono l'intera copertura dell'area.

L'alimentazione esistente da acquedotto cittadino deve essere conforme ai disposti della norma UNI EN12845.

2.2 AMPLIAMENTO IMPIANTO ANTINCENDIO AD IDRANTI ESISTENTE

2.2.1 Ampliamento rete di distribuzione

Per garantire l'intera copertura dell'area da proteggere, dall'impianto esistente, in prossimità dell'attacco motopompa UNI70 sito al piano quarto, si prevede lo stacco di una nuova diramazione.



Tale diramazione si svilupperà secondo i seguenti tratti:

- un tratto in esterno per raggiungere la discesa ai piani inferiori;

- una discesa in esterno fino al raggiungimento del piano secondo;
- un tratto a vista in esterno al piano secondo e un tratto interno sempre al piano secondo fino al raggiungimento della tratto di discesa fino al piano terra;
- una discesa in interno fino al raggiungimento del piano terra;
- due tratti in interno al piano terra per il posizionamento di due nuovi idranti.
- un tratto in interno al piano primo per il posizionamento di un nuovo idrante;
- un tratto interno al piano quarto per il posizionamento di un nuovo idrante;

La distribuzione in esterno sarà adeguatamente coibentata attraverso il posizionamento di guaine isolati a base di gomma sintetica e rifinita con gusci di lamiera di alluminio.

La distribuzione interna sarà sempre a vista passante a soffitto.

Alla base della nuova diramazione sarà posizionata una valvola permanentemente aperta atta a sezionare l'impianto in caso di guasto (UNI 11433).

Saranno aggiunti i seguenti idranti:

- n°2 idranti UNI45 al piano terra,
- n°1 idrante UNI45 al piano primo,
- n°1 idrante UNI45 al piano quarto.

L'ampliamento della rete di distribuzione sarà costituito da:

→ tubazioni per installazione fuori terra → UNI EN 10255

Nel caso di tubazioni di acciaio non legato, siano esse zincate oppure no, queste dovranno avere spessori minimi conformi alla UNI EN 10255 serie L, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla UNI EN 10255 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate.

I raccordi, le giunzioni ed i pezzi speciali relativi dovranno essere di acciaio o ghisa conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture del fabbricato a mezzo di adeguati sostegni.

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Le tubazioni saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 metri, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 metro per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema, in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 metri per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

→ valvole di intercettazione → UNI 11433

Le valvole di intercettazione dovranno essere del tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; sono ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla, valvole a sfera.

→ Idranti UNI45 → UNI EN 671-2

Le tubazioni flessibili di DN 45 dovranno essere conformi alla UNI EN 14540

2.2.2 Posizionamento idranti

Gli idranti a muro dovranno essere posizionati in modo che ogni parte della zona protetta, sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un idrante.

Gli idranti devono essere installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, e dovranno essere ubicati nel rispetto del criterio generale di cui sopra ed in modo che siano soddisfatti anche i seguenti requisiti aggiuntivi:

- nei fabbricati a più piani devono essere installati idranti a tutti i piani,
- ogni punto dell'area protetta disti al massimo 25 m dagli idranti.

Gli idranti dovranno essere posizionati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

2.2.3 Manometri di prova

In prossimità dell'ultimo idrante della nuova diramazione aperta su cui sono installati i terminali si deve installare un manometro, completo di valvola porta manometro, atto ad indicare la presenza di pressione nella diramazione ed a misurare la pressione residua durante la prova dell'idrante.

2.2.4 Segnaletica

I nuovi componenti dell'impianto antincendio saranno dotati di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.

2.2.5 Caratteristiche idrauliche

2.2.5.1 Dati di progetto

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile, tutti questi fattori sono quelli di cui si è tenuto conto nell'ampliamento della rete antincendio.

Attraverso l'ampliamento tutti gli ambienti protetti dell'edificio verranno coperti con una rete di idranti in grado di erogare cadauno una portata di 120 l/min e di permettere il funzionamento contemporaneo di n° 3 idranti.

2.2.5.2 Dimensionamento delle tubazioni

Il calcolo idraulico eseguito della rete di tubazioni ha consentito di dimensionare ogni tratto di nuova tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel sistema.

Il calcolo della rete idrica antincendio è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni).

La procedura di calcolo impiegata ha portato alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate), della prevalenza totale e della portata totale.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore massimo di 10.00 m/sec.

2.2.5.3 Perdite di carico distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}}$$

dove:

60.500.000 = coefficiente di Hazen-Williams secondo il sistema S.I.

H_d = perdite distribuite [kPa]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza (dipende dalla natura del tubo) ed è pari a:

- 100 per tubi di ghisa
- 120 per tubi di acciaio
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi

2.2.5.4 Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate sono dovute:

- ai raccordi, curve, T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i T su cui sono direttamente montati gli erogatori);

- alle valvole di controllo e allarme (per le quali le perdite di carico da assumere sono quelle specificate dai costruttori o nei relativi certificati di prova) e a quelle di non ritorno

Le perdite localizzate sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779/14, ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo è stata impostata la prevalenza residua minima da assicurare al terminale di erogazione idraulicamente più sfavorito, pari a 2 bar, nell'ipotesi che tutti i terminali della rete previsti nel contemporaneo funzionamento siano attivi.

2.2.5.5 Calcoli analitici

Tali caratteristiche sono in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di tre idranti (condizione di funzionamento più gravosa).

3. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

3.1 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità inerente l'ampliamento dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato;
- la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla vigente norma tecnica;
- la verifica della posa in opera "a regola d'arte"
- l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

3.2 OPERAZIONI PRELIMINARI

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

3.3 ESECUZIONE DEL COLLAUDO

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli nastri, i sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,5 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

3.4 COLLAUDO DELLE ALIMENTAZIONI

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 12845.

3.5 ESERCIZIO E VERIFICA DELL'IMPIANTO

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.



Certificato dei test e materiale dell'Installatore per tubi Fuori Terra

PROCEDURA

A completamento del lavoro, ispezioni e test saranno effettuati da una rappresentanza dell'installatore alla presenza di un rappresentante del proprietario. Tutti i difetti saranno corretti e il sistema lasciato funzionante prima che il personale dell'installatore chiuda il lavoro. Verrà prodotto un certificato firmato da ambo le parti. Saranno preparate delle copie per le autorità competenti, i proprietari, e l'installatore. E' chiaro che la firma del proprietario non pregiudica in alcun modo il diritto di rivalsa nei confronti dell'installatore per difetti del materiale, difetti di lavorazione, o inosservanza delle leggi vigenti.

Nome del Proprietario _____ Data _____

Indirizzo del Proprietario _____

PROGETTI	Approvato dall'Autorità competente (nomi) _____			
	Indirizzo _____			
	Installazione conforme ai progetti approvati		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
L'attrezzatura utilizzata è approvata		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
Se no, spiega le differenze _____				

ISTRUZIONI	Il responsabile del sistema è stato istruito sulla ubicazione la cura e il mantenimento delle valvole di controllo di questa nuova attrezzatura? Se no, spiega _____			
	Sono state lasciate copie del seguente tipo sul luogo?		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
	Istruzioni dei componenti del sistema		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Istruzioni per la cura e il mantenimento		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
NFPA 25		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

UBICAZIONE DEL SISTEMA Edifici coperti dall'impianto _____

SPRINKLERS	Marca	Modello	Anno di Fabbricazione	Misura Orifizio	Quantità	Stima della Temperatura

TUBAZIONI E ACCESSORI
 Tipo di Tubazioni _____
 Tipo di Accessori _____

VALVOLA DI ALLARME O INDICATORE DI PORTATA	Progetto di Allarme			Tempo accensione impianto registrato nei test	
	Tipo	Marca	Modello	Min	Sec

TEST CON TUBAZIONI A SECCO	Valvola a Secco				Q.O.D					
	Marca	Modello	Serial No.	Marca	Modello	Serial No.				
		Tempo di scatto reg. nei test	Pressione dell'acqua	Pressione dell'aria	Punto di Scatto della Pressione dell'aria	Tempo raggiunto dall'acqua nei test di scatto		Allarme Azionato correttamente		
		Min	Sec	PSI	PSI	PSI	Min	Sec	Si	No

Se no, spiega _____



VALVOLE PER IMPIANTI A DILUVIO E A PREALLARME	Funzionamento <input type="checkbox"/> Pneumatico <input type="checkbox"/> Elettrico <input type="checkbox"/> Idraulico							
	Tubazioni Sorvegliate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			Sistemi di Rivelazione Sorvegliati <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
	Le valvole funzionano con scatto manuale, a distanza, o entrambi i controlli? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	E' facile l'accesso ad ogni circuito per il testaggio <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				Se no, spiega			
	Marca	Modello	In assenza di allarme ogni circuito opera sotto sorveglianza? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Ogni circuito ha una valvola di scarico? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Tempo massimo di apertura dello scarico Min <input type="text"/> Sec <input type="text"/>			
TEST SULLE VALVOLE DI RIDUZIONE DI PRESSIONE	Posizionamento & piano	Marca & Modello	Install.	Pressione Statica		Pressione Residua (di Flusso)		Stima della Portata
				Entr.(psi)	Uscita (psi)	Entr.(psi)	Uscita(psi)	Portata (gpm)
DESCRIZIONE DEL TEST	IDROSTATICO: I test idrostatici verranno effettuati a non meno di 200 psi (13.6 bar) per 2 ore o a 60 psi (3.4 bar) al di sopra della pressione statica per pressione a 150 psi (10.2 bar) per 2 ore. Le valvole a secco differenziali verranno lasciate aperte durante il test per prevenire danni. Tutte le perdite dalle tubazioni fuori terra verranno intercettate.							
	PNEUMATICO: Determinare 40 psi (2.7 bar) di pressione dell'aria e la misura della caduta, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore. Testare i serbatoi a pressione con il normale livello dell'acqua, la pressione dell'aria e la misura della caduta di pressione dell'aria, che non supererà 1.5 psi (0.1 bar) in 24 ore.							
TEST	Tutte le tubazioni idrostaticamente testate a ___PSI (___bar) per ___ ore					Se no, spiegarne il motivo		
	Tubazioni a secco testate pneumaticamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	L'attrezzatura funziona correttamente <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Dichiaro come installatore sprinkler che per testare il sistema o per fermare le perdite non sono stati usati additivi e corrosivi chimici, silicato di sodio o suoi derivati, soluzione salina, o altri corrosivi chimici? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Test di Consumo	Lettura dell'indicatore posizionato vicino all'attacco per il rifornimento idrico per il test: PSI (___ bar)			Pressione residua con la valvola aperta nell'attacco per il test: ___PSI (___bar)			
Le condutture sotterranee e i giunti di collegamento si meritano puliti prima della connessione alla rete sprinkler					Altro Spiegare			
Verificato dalla copia del modulo U.N. 85B <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
Pulito dall'installatore della rete sotterranea <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
Se sono stati usati sostegni a collare nel cemento, è stato completato in maniera soddisfacente il relativo test? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					Se no, spiega			
TEST SULLE GUARNIZIONI	Numero Usato		Posizionamento			Numero Rimosso		
SALDATURA	Tubazioni Saldate <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Se Si...							
	Dichiaro come installatore sprinkler che i procedimenti di saldatura soddisfano Le richieste di almeno AWS D10.9, livello AR-3? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
	Dichiaro che le saldature sono state realizzate da saldatori qualificati secondo Almeno i requisiti previsti da AWS D10.9, livello AR-3? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							
Dichiaro che le saldature sono state realizzate secondo una procedura documentata di controllo qualità in modo da assicurare che tutte le sarnacinesche sono a posto, che le aperture nei tubi siano state lasciate, che le saldature residue siano state rimosse, e che i diametri interni delle tubazioni non siano stati alterati? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								
SARACINESCHE	Dichiaro che hai un dispositivo di controllo che assicura che tutte le sarnacinesche siano efficienti? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No							



TARGA DEI DATI IDRAULICI	Targa prevista <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No	Se no, spiega
OSSERVAZIONI	Data messa in opera con tutte le valvole di controllo aperte	
FIRME	Nome dell'installatore sprinkler	
	Test assistiti da	
	Per il proprietario (firmato)	Titolo Data
	Per l'installatore sprinkler (firmato)	Titolo Data
Spiegazioni aggiuntive e note		

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente documento è stato redatto, in maniera non esclusiva, sulla base delle seguenti norme:

Norme generali di sicurezza

- DM 22/01/08 n° 37 - Norme per la sicurezza degli impianti
- D.Lgs. del 09/04/08 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Normativa di prevenzione incendi

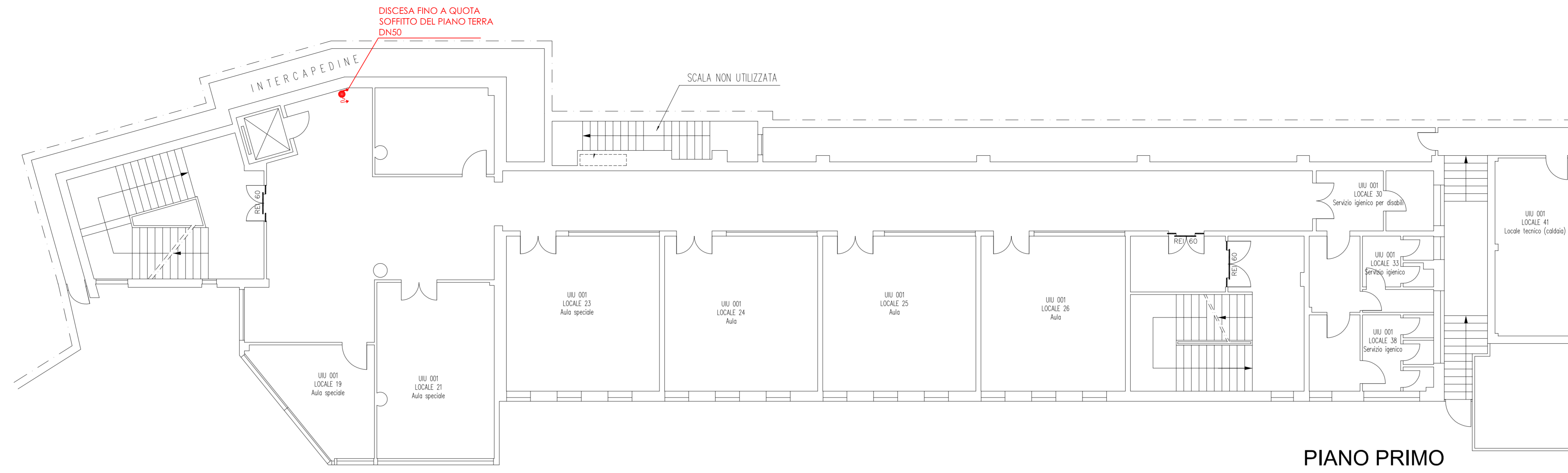
- DPR 01/08/11 n° 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater , del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- DM 20 Dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Normativa tecnica

- UNI 10779 Reti di idranti Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 804 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 810 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite
- UNI 811 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite
- UNI 814 Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili
- UNI 7421 Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili
- UNI 7422 Apparecchiature per estinzione incendi - Sistemi di fissaggio per tubazioni appiattibili prementi
- UNI 9032 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Linee guida per la definizione dei requisiti per l'impiego
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11149 Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione.
- UNI 11423 Apparecchiature per estinzione incendi - Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa
- UNI 11443 Sistemi fissi antincendio - Sistemi di tubazioni - Valvole di intercettazione antincendio
- UNI EN 545 Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Prescrizioni e metodi di prova
- UNI EN 671-1 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 1: Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNI EN 671-2 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 671-3 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI EN 694 Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 12201 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)
- UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprasuolo
- UNI EN 14540 Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi










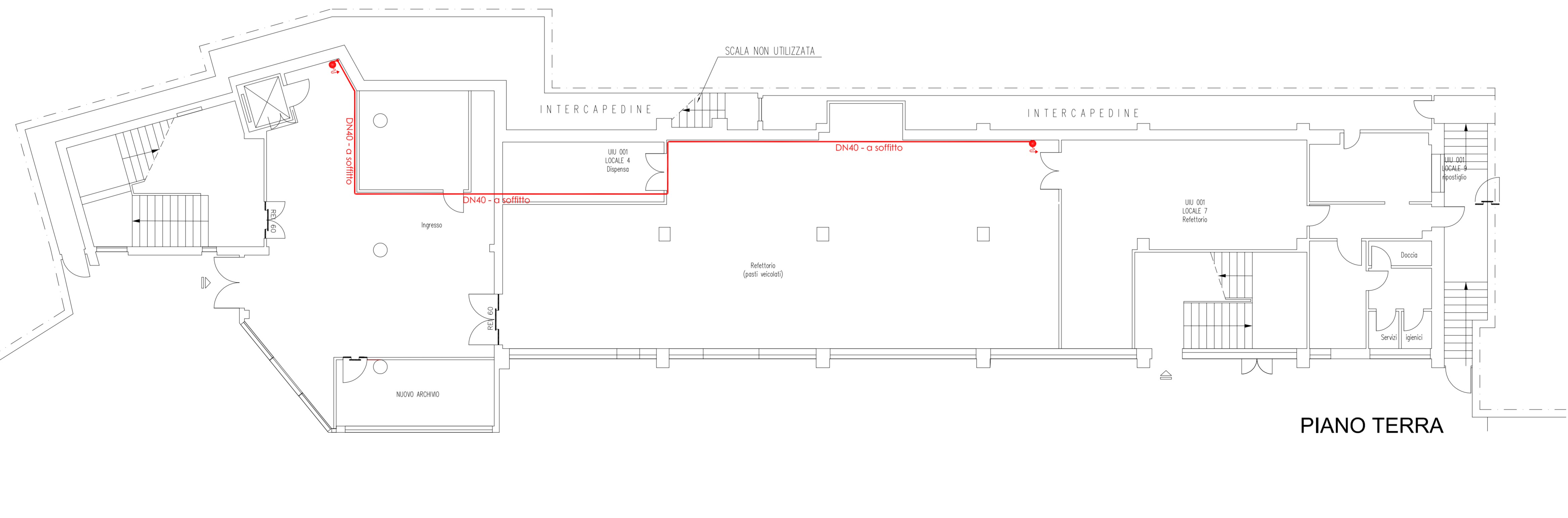
- UNI EN ISO 1452 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
- UNI EN ISO 14692 Industrie del petrolio e del gas naturale - Tubazioni in plastica vetro-rinforzata
- UNI EN ISO 15493 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Acrilonitrile - Butadiene - Stirene (ABS), policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) e clorurato (PVC-C) - Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie metrica
- UNI EN ISO 15494 Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali - Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) – Specifiche per i componenti ed il sistema - Serie Metrica



PIANO PRIMO

LEGENDA

-  Rubinetto idrante UNI45, completo di manichetta del tipo pesante di nylon lunghezza 20m, lancia con ugello a getto regolabile, raccordi unificati
-  Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pittura rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN40
-  Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pittura rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN40
-  Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pittura rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN50 - DN40
-  Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pittura rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN50
-  Valvola permanentemente aperta atta a sezionare l'impianto in caso di guasto (UNI 11433).
-  Manometro di prova



PIANO TERRA

00	Marzo '21	PROG ESEC_IMP IDRICO ANTINCENDIO piano terra e piano primo	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

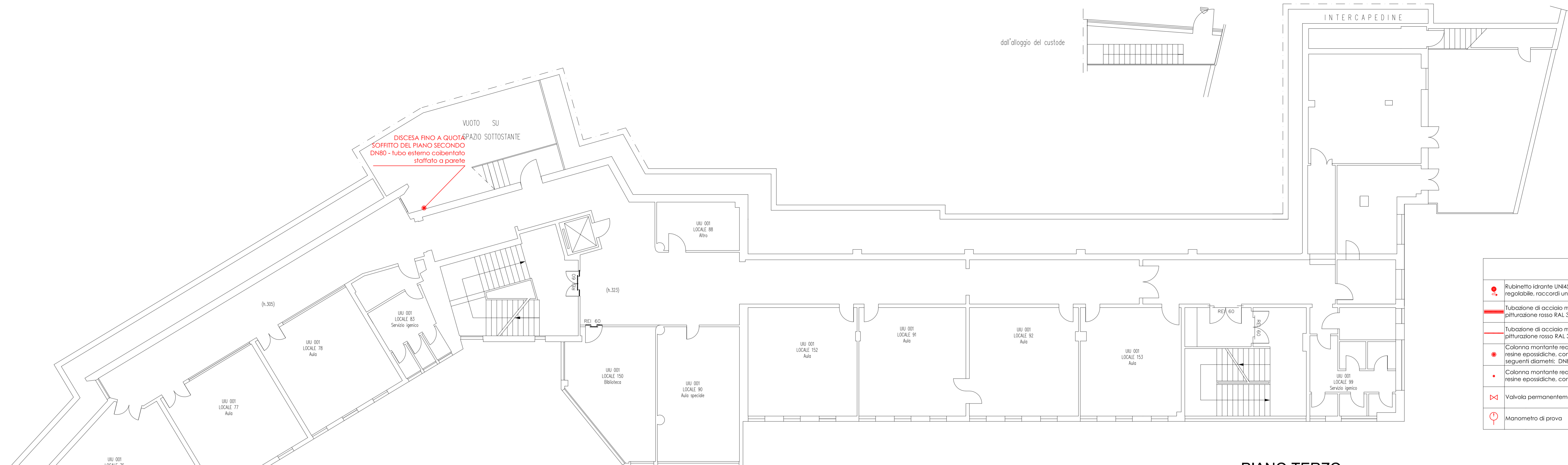
COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA			Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico	Progetto e Computo impianti speciali	
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna	Computi Metrici e Capitolati	
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi	

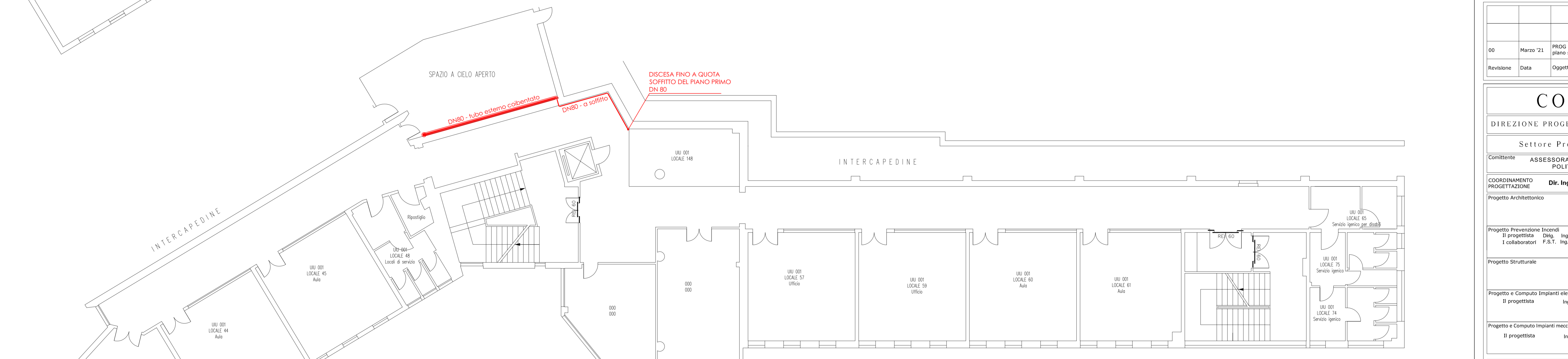
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I' RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO PIANO TERRA E PRIMO		Quartiere Marassi	17
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala 1:100	Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO		IMP. IDR. ANTINC.	
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	
		01 E-IA	

IL DISSEGNO E LE INFORMAZIONI IN QUESTI CONTENUTI SONO PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELL'CONSUMO E NON POSSONO ESSERE RIPRODOTTI, RIPRODOTTI, REPERITI, MODIFICATI.



PIANO TERZO

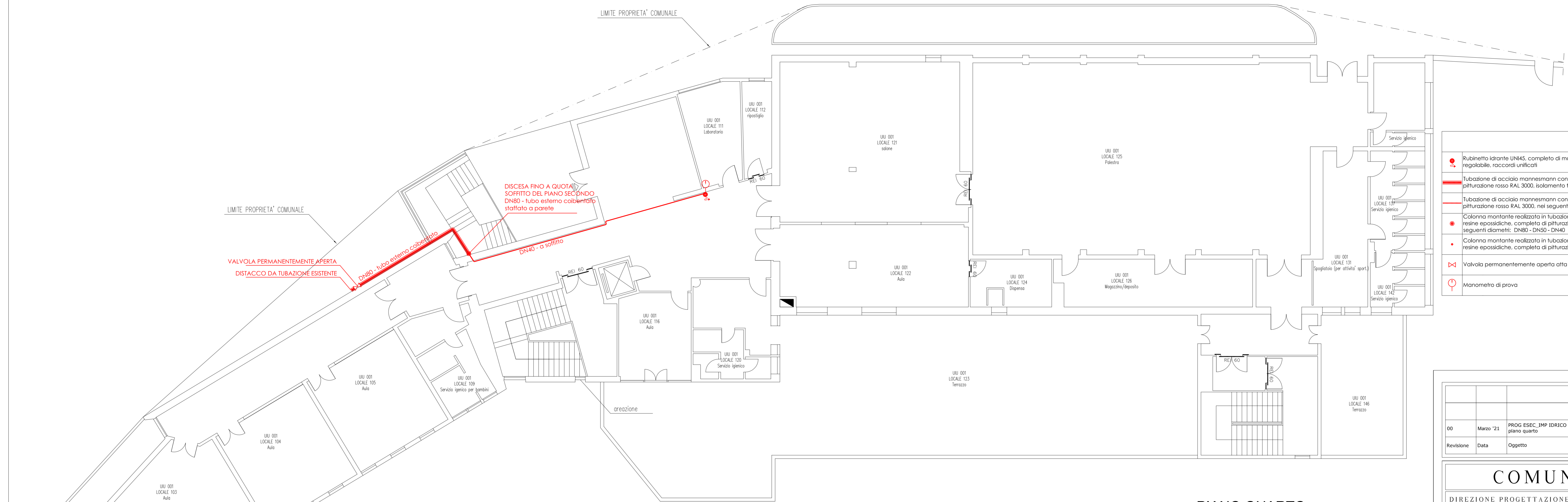
LEGENDA	
	Rubinetto idrante UNI45, completo di manichetta del tipo pesante di nylon lunghezza 20m, lancia con ugello a getto regolabile, raccordi unificati
	Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN40
	Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN40
	Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN50 - DN40
	Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN50
	Valvola permanentemente aperta atta a sezionare l'impianto in caso di guasto (UNI 11433).
	Manometro di prova



PIANO SECONDO

00	Marzo '21	PROG ESEC_IMP IDRICO ANTINCENDIO piano secondo e piano terzo	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico			Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista Ing. G. Boero		Rilievi
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			Municipio Media Val Bisagno Quartiere Marassi N° progr. tav. 17 N° tot. tav.
Oggetto della tavola IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO PIANO SECONDO E TERZO			Scala 1:100 Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO IMP. IDR. ANTINC.			Tavola N° 02 E-IA
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	



PIANO QUARTO

LEGENDA	
	Rubinetto idrante UNI45, completo di manichetta del tipo pesante di nylon lunghezza 20m, lancia con ugello a getto regolabile, raccordi unificati
	Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN40
	Tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN50 - DN40
	Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, isolamento termico e finitura in lamierino di alluminio, nei seguenti diametri: DN80 - DN50 - DN40
	Colonna montante realizzata in tubazione di acciaio mannesmann conforme alla EN 10255 serie media, pretrattato con resine epossidiche, completa di pitturazione rosso RAL 3000, nei seguenti diametri: DN80 - DN50
	Valvola permanentemente aperta atta a sezionare l'impianto in caso di guasto (UNI 11433).
	Manometro di prova

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Marzo '21	PROG ESEC_IMP IDRICO ANTINCENDIO piano quarto	Arch. Alessandra Peroni	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero

COMUNE DI GENOVA		
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico		Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. Danilo Spagna		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero		Rilievi

Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via Burlando 1, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Media Val Bisagno	IV
		Quartiere Marassi	17
Oggetto della tavola IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO PIANO QUARTO		Scala 1:100	Data Marzo 2021

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMP. IDR. ANTINC.	03 E-IA
Codice MOGE	20582	Codice OPERA	



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
RELAZIONE TECNICA



MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	3
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.2	DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE	5
2.3	DATI DI PROGETTO	5
2.3.1	<i>Destinazione d'uso dell'immobile</i>	5
2.3.2	<i>Classificazione degli ambienti</i>	5
2.3.3	<i>Distribuzione dell'energia elettrica</i>	5
2.3.4	<i>Disposizioni dell'impianto elettrico</i>	5
2.4	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	5
2.4.1	<i>Caratteristiche dell'impianto di illuminazione di sicurezza</i>	6
2.4.2	<i>Verifiche di progetto</i>	7
2.5	QUADRI ELETTRICI	7
2.5.1	<i>Taratura in KA delle protezioni magnetotermiche/differenziali</i>	9
2.6	INTERVENTI DI PROGETTO	9
2.6.1	<i>Messa in sicurezza dell'impianto</i>	9
2.6.2	<i>Impianto di illuminazione di emergenza</i>	9
2.6.3	<i>Impianto di illuminazione ordinaria</i>	9
2.6.4	<i>Quadri elettrici</i>	9
2.6.5	<i>Impianto di terra</i>	10
2.7	PRESCRIZIONI GENERALI	10
2.8	CONDUTTURE	11
2.8.1	<i>Cassette e scatole di derivazione</i>	12
2.8.2	<i>Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco</i>	13
2.8.3	<i>Cavi</i>	13
2.8.4	<i>Lampade di emergenza vie di esodo</i>	14
2.8.5	<i>Lampade di emergenza per indicazioni di direzione</i>	15
2.8.6	<i>Lampade di emergenza per indicazioni uscite di emergenza</i>	15
2.8.7	<i>Marchature CEE</i>	16
2.9	MANUTENZIONE	16
2.9.1	<i>Manutenzione ordinaria</i>	16
2.9.2	<i>Manutenzione straordinaria</i>	17
2.10	PRESCRIZIONI PER IMPIANTO ELETTRICO	17
2.10.1	<i>Tipologia condutture</i>	18
2.10.2	<i>Prescrizioni aggiuntive</i>	19



1. PREMESSA

Nella presente relazione tecnica vengono descritte esclusivamente gli interventi inerenti l'adeguamento dell'impianto elettrico e di illuminazione di emergenza necessari per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

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

Essendo l'incarico limitato alla sola progettazione, sarà cura dell'installatore garantire la rispondenza di quanto prescritto nel presente elaborato.

Qualsiasi intervento futuro, non contemplato nel presente documento, è soggetto al rilascio di dichiarazione di conformità da parte dell'installatore e all'aggiornamento degli elaborati progettuali

Il presente progetto descrive le modifiche da realizzare e contiene i dettagli per la comprensione degli impianti, nonché i criteri seguiti per la progettazione dello stesso. Tuttavia l'impresa esecutrice, al termine delle lavorazioni dovrà definire le opere di dettaglio e tutta l'accessoristica necessaria alla perfetta installazione dell'impianto, in conformità alla regola dell'arte.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi richiesti e descritti per l'Attività n° 67 del D.P.R. n°51 del 01/08/2011, con riferimento al progetto di prevenzione incendi già in possesso ed approvato in dai Vigili del Fuoco ex DPR 37/98 con nota n 2725/04 del 13/01/2005, risultano i seguenti:

- realizzazione nuovi Quadri Elettrici di piano;
- integrazione di impianto distribuzione linee dorsali e apparecchi per illuminazione di emergenza;
- sostituzione prese esistenti da 10 A con nuove da 10/16 A;
- installazione di scaricatori di sovratensione;
- verifica impianto di terra.

2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

Disposizioni Legislative

- Legge 01/03/68 n°186 Disposizione per la produzione ed installazione degli impianti ed i componenti elettrici;
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37: riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.L.vo n° 81 del 09/04/08: attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 26 agosto 1992: Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;

Norme di riferimento

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

2.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE

Attualmente all'interno dell'edificio è presente un impianto di illuminazione di emergenza, solo per la zona palestra, tutte le altre zone sono sprovviste di illuminazione di emergenza.

L'impianto di illuminazione ordinaria risulta essere del tipo con plafoniere a soffitto con lampade a tubi fluorescenti.

Nello stabile sono presenti i seguenti quadri elettrici

- QEG – Quadro generale ubicato al piano terra
- QE-PT – Quadro per utenze al piano terra
- QE-P1 – Quadro per utenze al piano primo
- QE-P2 – Quadro per utenze al piano secondo
- QE-P3-1 – Quadro per utenze al piano terzo zona SX
- QE-P3-2 – Quadro per utenze al piano terzo zona DX
- QE-P4 – Quadro per utenze al piano quarto
- QE-PAL – Quadro per utenze zona palestra

2.3 DATI DI PROGETTO

2.3.1 Destinazione d'uso dell'immobile

I locali in esame vengono destinati ad attività scolastica.

Nel dettaglio trattasi di edificio formato da 5 piani fuori terra, compreso il piano stesso ubicato al piano terra

2.3.2 Classificazione degli ambienti

L'attività è classificata come luogo a maggior rischio in caso d'incendio, secondo la Norma CEI 64-8/7 sez. 751.03.4, essendo l'attività regolata da specifica disposizione antincendio, D.M. 7/08/2017 (Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139) e soggetta al campo di applicazione del d.P.R. 151/2011 (soggetta ai controlli di prevenzione incendi).

2.3.3 Distribuzione dell'energia elettrica

La consegna dell'energia elettrica avviene in bassa tensione

2.3.4 Disposizioni dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico verrà progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalle Norme CEI e dalle normative indicate in precedenza.

2.4 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone.

L'illuminazione di sicurezza, essendo preposta alla evacuazione di una zona o di un locale deve garantire una buona visibilità nell'intero spazio di mobilità delle persone. Ma l'illuminazione di sicurezza deve, non solo rendere visibile il locale, ma anche illuminare le indicazioni segnaletiche poste sulle uscite e lungo le vie di esodo, in modo da identificare in maniera immediata il percorso da seguire per giungere in un luogo sicuro. Quindi un discorso sull'illuminazione di sicurezza non può scindersi da quello sulla segnaletica di sicurezza da impiegare per facilitare il raggiungimento delle uscite di emergenza. Normalmente si devono usare segnali direzionali luminosi, nel caso in cui si sia in un luogo da cui non è possibile vedere direttamente l'uscita di emergenza.

2.4.1 Caratteristiche dell'impianto di illuminazione di sicurezza

Il nuovo impianto, in accordo con la normativa antincendio vigente, avrà i seguenti requisiti:

- illuminamento: almeno 5 lx lungo le vie di esodo, misurato su un piano orizzontale ad un metro di altezza dal piano di calpestio;
- tempo di intervento: entro 0,5 s;
- lampade dotate di batteria a bordo, sorgente a led con flusso medio in emergenza di 700 lumen;
- autonomia: le batterie devono alimentare l'impianto per 30 min dopo un tempo di ricarica di 12ore;
- l'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale;
- i cavi di alimentazione delle nuove lampade saranno del tipo FG17 sezione 1,5 mmq, verranno installati apparecchi di illuminazione dotati di sorgente batteria a bordo).

Per l'illuminazione dei varchi di transito e delle aule si prevedono delle lampade di emergenza del tipo S.E. complete di batterie a tampone e lampade a LED con una potenzialità pari a 11W.

Per l'illuminazione delle uscite di sicurezza si prevedono delle lampade di emergenza del tipo S.A. complete di batterie a tampone e lampade a LED con una potenzialità pari a 11W.

L'illuminazione di sicurezza si deve attivare automaticamente al mancare dell'illuminazione ordinaria (o per mancanza tensione di rete o per guasto circuito illuminazione ordinaria).

Gli apparecchi devono essere dotati di circuito di autotest, con relative spie luminose

Trattandosi di attività disciplinata da specifica regola tecnica antincendio, ed essendo attività soggetto dai controlli dei Vigili del Fuoco, ai sensi del D.P.R. 151/2011, in accordo alla nota prot. n. P14163/4122 Sott. 32 del 9/12/1993, l'illuminazione di sicurezza deve essere installata anche nelle aule, sia pure limitata alla segnalazione dei vani di uscita dalle stesse. Pertanto, a partire dalla nuova dorsale di distribuzione che dovrà essere eseguita per l'illuminazione di sicurezza, di dovrà derivare una nuova linea per l'alimentazione di ciascuna singola lampada installata all'interno dei locali "aula".

L'impianto di illuminazione di emergenza verrà installata anche nei locali antibagno dove non già presente

2.4.2 Verifiche di progetto

Verrà effettuata solamente la verifica di illuminamento degli ambienti comuni quali corridoi e ingressi dell'edificio. Per i restanti locali, essendo prevista da normativa di prevenzione incendi (D.M. 26 agosto 1992: Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica) solamente una lampada in prossimità della porta di accesso (per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici), non si ritiene necessaria la verifica sul livello di illuminamento.

2.5 QUADRI ELETTRICI

La norma 23-51 si interessa dei quadri elettrici ad installazione fissa con corrente nominale non superiore a 125 A ed è stata redatta con lo scopo di semplificare le operazioni di verifica e certificazione richieste dalle norme 17-13 all'interno delle quali, prima della 23-51, ricadevano anche i semplici centralini d'appartamento: se il quadro ha una corrente nominale non superiore a 125 A si può ricondurre tutto ad una semplice verifica della dissipazione del calore mediante calcoli o si può addirittura evitare ogni calcolo se il quadro è monofase e ha una corrente nominale inferiore a 32 A.

La norma 23-51 si applica ai quadri realizzati immettendo entro involucri conformi alla norma CEI 23-48 e CEI 23-49 almeno due dispositivi (un unico interruttore non costituisce un quadro) che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile (interruttori automatici o differenziali, trasformatori, lampade, ecc..).

Sono ad installazione fissa e devono essere utilizzati a temperature ambiente non superiore a 25° C ma che occasionalmente possono raggiungere i 35° C. Sono previsti per un impiego in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V e con una corrente di corto circuito presunta non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica) elevabile a 15 kA se protetti da dispositivi limitatori di corrente (fusibili o interruttori) che limitano il valore di picco della corrente di cortocircuito a 15 k A in corrispondenza del loro potere di interruzione nominale.

Se anche una sola delle condizioni indicate non dovesse essere verificata il quadro deve essere riferito alla Norma CEI 17-13/1 o 17-13/3 se il quadro è di tipo ASD (quadri per applicazioni in ambienti industriali destinati ad essere manovrati da persone non addestrate).

Tutti i quadri devono avere una targa, questa può essere posta anche dietro la porta e deve indicare con scritte indelebili:

- nome o marchio del costruttore,
- tipo del quadro e numero di identificazione,
- corrente nominale del quadro,
- natura della corrente e frequenza,
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione se superiore a IP2XC (protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm e contro l'accesso a parti pericolose con un dito e contro l'accesso con un attrezzo impugnato)

Verifica dei limiti di sovratemperatura

Le apparecchiature installate nel quadro devono dissipare una potenza totale non superiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante. Occorre pertanto che sia verificata la relazione:

$$P_{dp} + 0,2 P_{dp} + P_{au} = P_{tot} \leq P_{inv}$$

Dove :

P = Potenza dissipata dai dispositivi di manovra e/o protezione dichiarata dal costruttore

P_{au} = Potenza dissipata da altri componenti (trasformatori, lampade, ecc..) che dissipano una potenza au significativa nei confronti di P_{DP}

P_{INV} = Potenza dissipabile dall'involucro dichiarata dal costruttore dell'involucro stesso

0,2 = valore che tiene conto della potenza dissipata dai collegamenti, relè, timer, ecc..

Per calcolare la potenza dissipata bisogna tenere conto della corrente che effettivamente percorre ogni polo attivo perciò sono stati introdotti due coefficienti :

K_E = fattore di utilizzo in entrata, e

K_U = fattore di contemporaneità in uscita.

K_E può assumere valore convenzionale pari a 0,85 oppure, se minore, $K_E = I_{nu} / I_n$, dove I_n è la corrente nominale del dispositivo in ingresso e I_{nu} la corrente nominale in uscita dal quadro, pari alla somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione e/o di manovra dei circuiti destinati a funzionare contemporaneamente.

Se sono noti i carichi alimentati, si può assumere come corrente nominale in uscita I_{NU} la somma delle correnti corrispondenti ai singoli carichi.

Per il dispositivo in ingresso si può quindi dire che K_E rappresenta la parte di corrente I_n alla quale l'interruttore in ingresso viene utilizzato (la potenza dissipata dipende dalla I² ed essendo K_e la parte di corrente I_n alla quale l'interruttore viene utilizzato, la potenza dissipata alla corrente nominale dell'interruttore andrà moltiplicata per K_e² per avere la potenza veramente dissipata alla corrente nominale dell'interruttore andrà moltiplicata per K_e² per avere la potenza veramente dissipata).

I circuiti in uscita in genere non sono tutti utilizzati contemporaneamente. Sono stati stabiliti dei valori convenzionali del fattore di contemporaneità K tanto più bassi quanto maggiore è il numero di circuiti in uscita

Fino a 3 circuiti	K=0,8
Da 4 a 5 circuiti	K=0,7
Da 6 a 9 circuiti	K=0,6
Oltre 9 circuiti	K=0,5

Se sono noti i carichi in uscita il fattore di contemporaneità K di ciascun circuito può essere ricavato dal rapporto tra la corrente assorbita dal carico e la corrente nominale del dispositivo posto a protezione e/o manovra di quel circuito.

Per dispositivi tetra polari la norma considera tre poli trascurando la potenza dissipata dal polo di neutro per equilibrio dei cavi.

Per semplicità (va comunque a favore della sicurezza) è possibile calcolare la P_{tot} ponendo $K_e=K=1$ e ripetere il calcolo con i veri valori di K_e e K solo se P_{tot} risulta maggiore di P_{inv} .

2.5.1 Taratura in KA delle protezioni magnetotermiche/differenziali

I valori seguenti sono determinati assumendo una corrente di cortocircuito trifase ai morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, o dal contatore di fornitura dell'ente erogatore non superiore al valore pianificato di 16 kA.

Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

2.6 INTERVENTI DI PROGETTO

2.6.1 Messa in sicurezza dell'impianto

Si prevedrà per l'esecuzione delle nuove opere, la messa in sicurezza dell'impianto valutato piano per piano in cui si interverrà, al fine per procedere alle lavorazioni in totale sicurezza

2.6.2 Impianto di illuminazione di emergenza

Si provvederà alla sostituzione delle plafoniere di emergenza non funzionanti e all'integrazione dell'intero impianto, per garantire almeno i 5 lux di illuminamento medio nelle vie di esodo, nella palestra e nella sala mensa.

Inoltre si prevede l'installazione di una plafoniera di emergenza nei locali aule.

Tutte le lampade di emergenza installate saranno del tipo solo emergenza S.E., mentre per l'illuminazione delle uscite di sicurezza saranno del tipo sempre accese S.A.

2.6.3 Impianto di illuminazione ordinaria

Per l'impianto di illuminazione ordinaria non si prevede nessuna integrazione, nel nuovo locale biblioteca al piano terzo in quanto si utilizzeranno le plafoniere a soffitto attualmente installate. Invece per il nuovo locale archivio al piano terra verrà realizzato un impianto per sola illuminazione ordinaria, con ubicazione impianto a vista

2.6.4 Quadri elettrici

Per i quadri elettrici si prevede l'abbandono di quelli esistenti, la loro rimozione e l'installazione di nuove carpenterie e protezioni magnetotermiche differenziali, mantenendo inalterate le linee elettriche in uscita verso le utenze.

I quadri interessati all'intervento saranno i seguenti:

- QEG – Quadro generale
- QEP-T – Quadro per utenze piano terra
- QEP-1 – Quadro per utenze piano primo
- QEP-2 – Quadro per utenze piano secondo
- QEP-3-1 – Quadro per utenze piano terzo zona dx
- QEP-3-2 – Quadro per utenze piano terzo zona sx
- QEP-4 – Quadro per utenze piano quarto
- QE-PAL – Quadro per utenze palestra

Per le nuove protezioni, a quadro, il valore della corrente di cortocircuito sarà conforme a quanto previsto nelle norme CEI 0-21, secondo quanto riportato nella tabella sottostante

Tabella A - Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza di cortocircuito nel punto di connessione alla rete.

<i>Tipo di fornitura</i>		<i>Corrente di cortocircuito trifase (I_K)</i>	<i>Corrente di cortocircuito monofase (I_{K1})</i>
Monofase		-	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)
Trifase	Potenza disponibile ≤ 33 kW	10 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,5$)	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)
	Potenza disponibile > 33 kW	15 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,3$)	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)

2.6.5 Impianto di terra

Per l'impianto di terra non è previsto nessun intervento

2.7 PRESCRIZIONI GENERALI

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

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

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

Nel caso si impieghino sia cavi ad isolamento in EPR che cavi ad isolamento in PVC, si dovrà evitare che i due diversi tipi di cavo siano posati a contatto tra di loro, lungo tutto il percorso (perché i cavi in EPR possono raggiungere temperature superficiali maggiori, non tollerabili dai cavi in PVC).

La posa assieme dei due diversi tipi di cavo è ammessa solo se non si sfrutta la possibilità di impiegare i cavi in EPR con correnti maggiori (e conseguentemente temperature maggiori) di quelle ammesse dagli analoghi cavi in PVC.

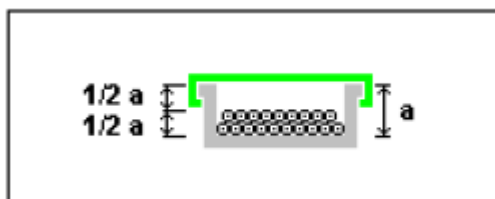
Dovranno essere adottate le seguenti misure di prevenzione e di sicurezza (in conformità alle Norme CEI64-8):

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

2.8 CONDUITTURE

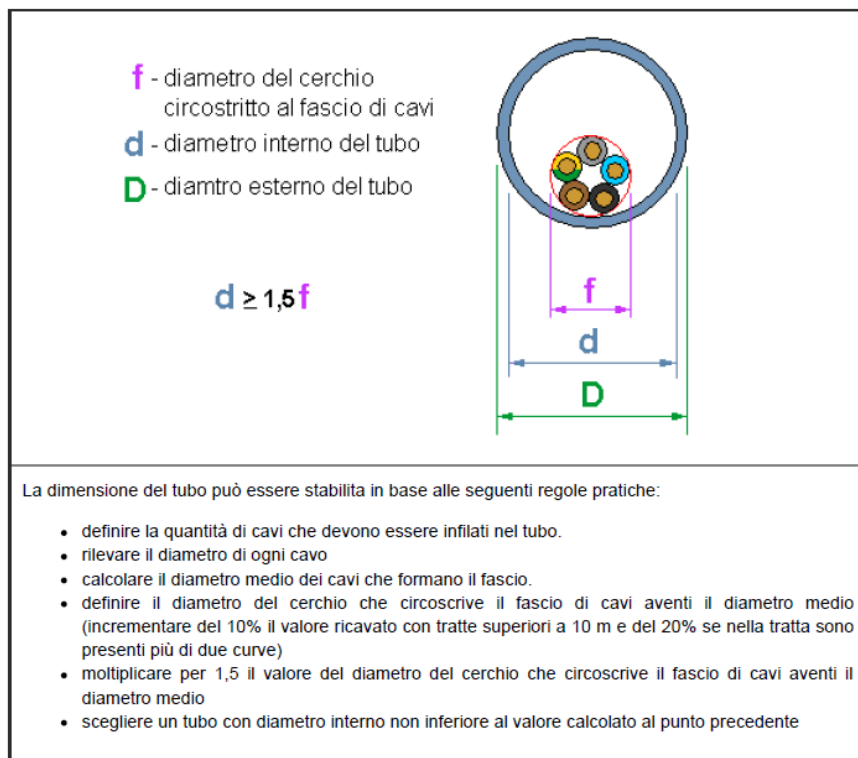
L'impianto verrà posato in canalina plastica a vista, con andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio.

Le dimensioni delle canaline dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, come nello schema riportato sottostante



Oltre alle canaline potranno essere utilizzati tubazioni in PVC di colore bianco, del tipo rigido, complete di raccordi, pressacavi e scatole di derivazione.

Le dimensioni delle tubazioni dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che la sezione del tubo sia almeno superiore del 30% del diametro del cerchio che circoscrive il fascio dei cavi posati al suo interno.



2.8.1 Cassette e scatole di derivazione

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di canalina.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti a vite aventi grado di protezione IPXXB (non accessibilità al dito); non sono quindi considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastatura.

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

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

Verranno utilizzate cassette di derivazione in PVC autoestinguente serie pesante con coperchio antiurto fissato a vite, con lo stesso grado di protezione dell'impianto in cui sono inserite.

In prossimità d'ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere utilizzati appositi anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

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

Le canaline dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati plastici, secondo quanto prescritto. Dove consentito l'uso di cavi multipolari a doppio isolamento posati senza tubo protettivo, l'ingresso nelle scatole di derivazione dovrà essere eseguito tramite imbocchi pressacavo filettati plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica od in altro materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

2.8.2 Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco

Nel caso di aperture su pareti o solai, create per consentire il passaggio di canaline, cavi e simili, si deve ripristinare il grado di resistenza al fuoco.

Per la chiusura devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati; a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, si possono utilizzare:

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

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

2.8.3 Cavi

Per l'impianto di illuminazione di emergenza si prevede la tipologia del cavo tipo FG17 avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Norma di riferimento: CEI UNEL 35310

Anima del cavo: Conduttore a corda flessibile di rame rosso



Isolante:	Elastomerico reticolato di qualità G17
Colori disponibili:	Da 1,5 a 6 mm ² : giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, grigio
Marcatura:	Stampigliatura FG17
Requisiti:	Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)

Applicazioni:

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc.

Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

2.8.4 Lampade di emergenza vie di esodo

Verranno utilizzate lampade di emergenza del tipo S.E. aventi il corpo in policarbonato bianco ospitanti nel suo interno un'ottica a doppia riflessione che a sua volta integrerà due serie di LED ad elevatissima efficienza.

Lo schermo, in policarbonato ad elevata trasparenza, è in grado di sigillare il gruppo ottico e ottenere il grado di protezione IP65.

Sul guscio esterno del prodotto saranno predisposti numerosi ingressi in pre-rottura per il fissaggio diretto su tutte le più diffuse scatole di derivazione e da incasso.

Questa tipologia di lampade sarà impiegata per illuminare le vie di esodo, refettorio, palestra e salone.

Caratteristiche Generali

Consumo:	3,2W
Alimentazione:	230Vac – 10% 50/60 Hz
Funzionamento:	non permanente S.E.
Conformità:	EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
Autonomia:	1 h
Tempo di ricarica:	24 ore
Temperature ambienti:	0°C / + 40°C
Installazioni:	incasso, parete, soffitto, controsoffitto, bandiera a parete bandiera a soffitto
Classe di isolamento:	II

Stato batteria: segnalato da led verde

Flusso luminoso in emergenza: 680 lumen

Riferimento: marca RELCO modello VENERE codice 12104H40REL o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.8.5 Lampade di emergenza per indicazioni di direzione

Verranno utilizzate lampade di emergenza del tipo S.E. aventi il corpo in policarbonato bianco RAL 9003, con sorgente a LED, ottica simmetrica, schermo in PMMA trasparente

Questa tipologia di lampade sarà impiegata per illuminare i varchi, le vie di uscita, le aule e tutti i locali che necessitano di una sorgente luminosa di emergenza per indicare la direzione

Caratteristiche Generali

Potenza: 8/11W

Alimentazione: 230Vac – 10% 50/60 Hz

Funzionamento: non permanente S.E.

Conformità: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

Autonomia: 3 h

Temperature ambienti: -5°C / + 40°C

Installazioni: parete, incasso, soffitto, controsoffitto

Corpo: policarbonato bianco RAL 9003

Ottica: simmetrica

Schermo: PMMA trasparente

Sorgente luminosa: LED

Pittogrammi: complete di pittogrammi da applicare indicante il flusso

Riferimento marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.8.6 Lampade di emergenza per indicazioni uscite di emergenza

Verranno utilizzate lampade di emergenza del tipo S.A. aventi il corpo in policarbonato bianco RAL 9003, con sorgente a LED, ottica simmetrica, schermo in PMMA trasparente

Questa tipologia di lampade sarà impiegata per illuminare le vie di uscita

Caratteristiche Generali

Potenza: 8/11W

Alimentazione: 230Vac – 10% 50/60 Hz

Funzionamento: permanente S.A.

Conformità: EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034



Autonomia:	3 h
Temperature ambienti:	-5°C / + 40°C
Installazioni:	parete, incasso, soffitto, controsoffitto
Corpo:	polycarbonato bianco RAL 9003
Ottica:	simmetrica
Schermo:	PMMA trasparente
Sorgente luminosa:	LED
Pittogrammi:	complete di pittogrammi da applicare indicante il flusso
Riferimento marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare di analoghe caratteristiche tecniche	

2.8.7 Marcature CEE

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere dotati di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee. Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati dovranno essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Dovranno inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n. 459.

2.9 MANUTENZIONE

La manutenzione degli impianti, sia essa di tipo ordinario che straordinario, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le prestazioni degli impianti, essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché ad:

- ottimizzare i consumi;
- garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzioni e/o riparazioni di componenti importanti dell'impianto.

Per poter espletare correttamente tali funzioni, il manutentore ha la necessità di avere copia della documentazione finale di progetto.

2.9.1 Manutenzione ordinaria

La manutenzione si intende ordinaria quando:

- comporta l'impiego di materiali di consumo o di ricambio espressamente previsti;
- può essere eseguita in luogo con attrezzi di tipo corrente (chiavi, cacciaviti e simili);

- non richiede parti specifiche di ricambio, ma unicamente minuterie o materiali di normale usura (ranelle, guarnizioni, materiali di saldatura e simili).

Essa comprende tutti gli oneri relativi alle operazioni ordinarie e necessarie per assicurare l'efficienza degli impianti e la loro conservazione.

2.9.2 Manutenzione straordinaria

La manutenzione si intende straordinaria quando:

- non può essere eseguita in loco oppure quando, eseguita in loco richiede mezzi di particolare importanza (ponteggi e mezzi di sollevamento) ed attrezzature particolari;
- comporta l'approvvigionamento di parti di ricambio, oppure la sostituzione di componenti dell'impianto di uso non corrente

2.10 PRESCRIZIONI PER IMPIANTO ELETTRICO

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

Si riportano di seguito tali prescrizioni:

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

- I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42 (della Norma CEI 64- devono essere provvisti di ripristino solo manuale
- Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non devono raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.
- Le condutture elettriche che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi (a meno che le connessioni non siano poste in involucri che soddisfino la protezione contro il fuoco).
- Le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.
- I conduttori dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari.

2.10.1 Tipologia condutture

Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

Tipologia a)

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

Tipologia b)

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

Tipologia c)

- condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione.
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi o canali metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione del conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi.

- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi o canalette non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 (della Norma CEI 64-8), qualora non oggetto di relative norme e installati in vista (non incassati), assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

Per le condutture b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei seguenti modi:

- utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI 20-35 (CEI EN 50265) quando: sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso;
- i cavi sono installati in tubi o canalette con grado di protezione almeno IP4X;
- utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI 20- 22 cat. II / III (CEI EN 50266);
- adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17, inoltre devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai e pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (art. 527.2).

2.10.2 Prescrizioni aggiuntive

Tutti i componenti dell'impianto (ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti) gli apparecchi di illuminazione, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2 (della Norma CEI 64-8), di cui:

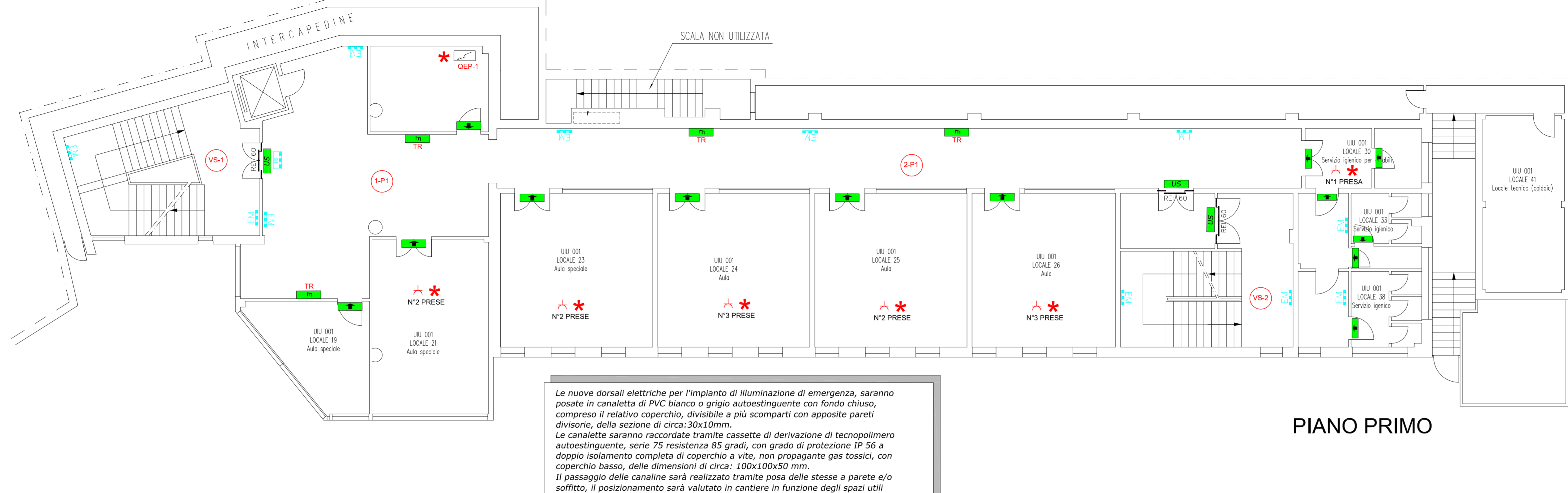
- i componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.
- quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive
- nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose.

Le prestazioni del presente articolo si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti dal presente articolo può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazioni di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

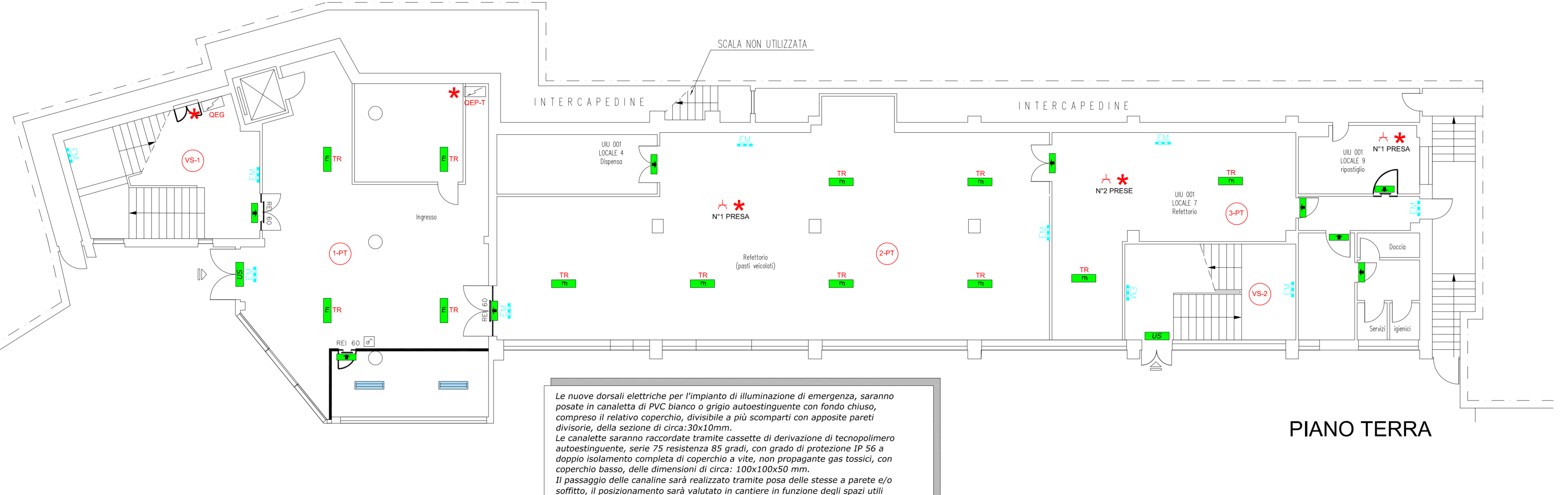
In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:



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



PIANO PRIMO



PIANO TERRA

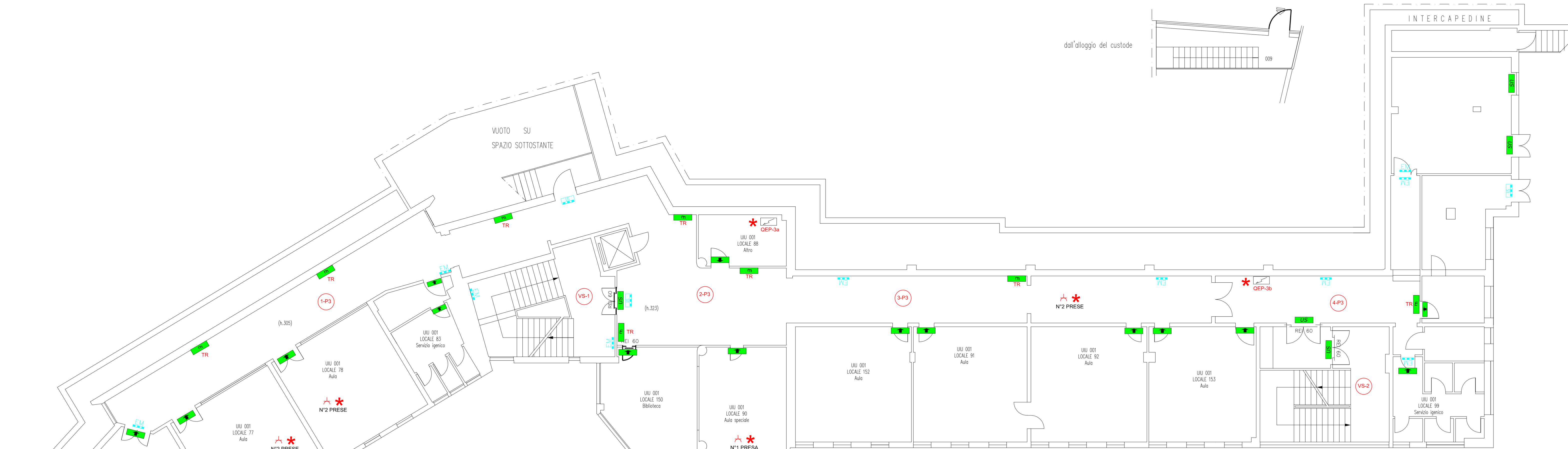
LEGGENDA

Legend table listing symbols for emergency lighting (Nuova lampada di emergenza), electrical panels (Quadro elettrico), outlets (Sostituzione frutto), and other electrical components.

Revision table with columns for revision number, date, object, author, and approver.

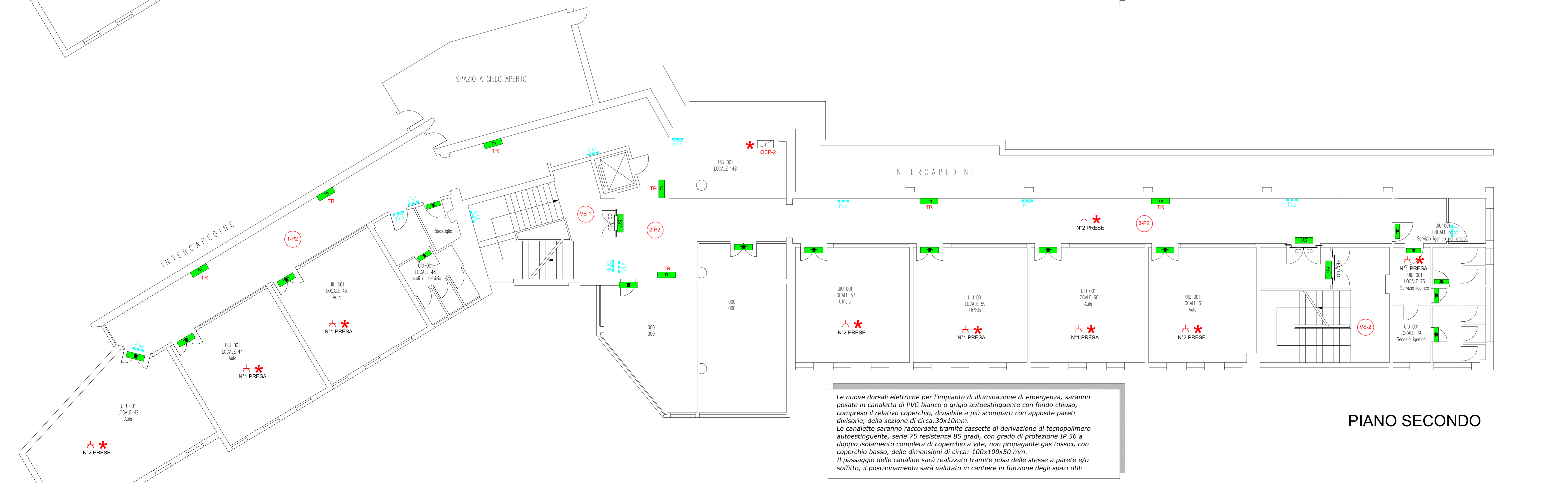
Project information block for Comune di Genova, including project name, client, and project manager details.

Summary information block including project title 'IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA PIANO TERRA - PIANO PRIMO', scale 1:100, date, and drawing number 01-E-IE.



Le nuove dorsali elettriche per l'impianto di illuminazione di emergenza, saranno posate in 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: 30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO TERZO



Le nuove dorsali elettriche per l'impianto di illuminazione di emergenza, saranno posate in 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: 30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO SECONDO

LEGGENDA

	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 1h, griglia di protezione, alimentazione 230V-50 Hz, consumo 3,2 W, flusso medio in emergenza 700 lumen marca RELCO modello Venere o similare
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 1h, alimentazione 230V-50 Hz, consumo 3,2 W, flusso medio in emergenza 700 lumen marca RELCO modello Venere o similare
	Lampada di emergenza esistente
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.A.), completa di batteria a tampone con autonomia 3h, potenza 11 W, completa di pittogramma indicante uscita di sicurezza, marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 3h, potenza 11 W, completa di pittogramma indicante la direzione, marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare
	Quadro elettrico di piano esistente-previsto rifacimento ex novo
	Quadro elettrico di piano esistente-previsto rifacimento ex novo
	Quadro elettrico di piano esistente-previsto rifacimento ex novo
	Sostituzione frutto esistente presa 10A con nuovo frutto presa bipolare 10-16A
	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 1,5 mm ² , per analogia cavo FG17(stacchi terminali utenze)
	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 2,5 mm ² , per analogia cavo FG17(dorsale linea luce)
	Riferimento zona - vedere calcolo illuminotecnico

00		Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO piano secondo e terzo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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	Codice Progetto
---	-----------------

Comitente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Progetto e Computo impianti speciali
Progetto Architettonico	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero	Rilievi

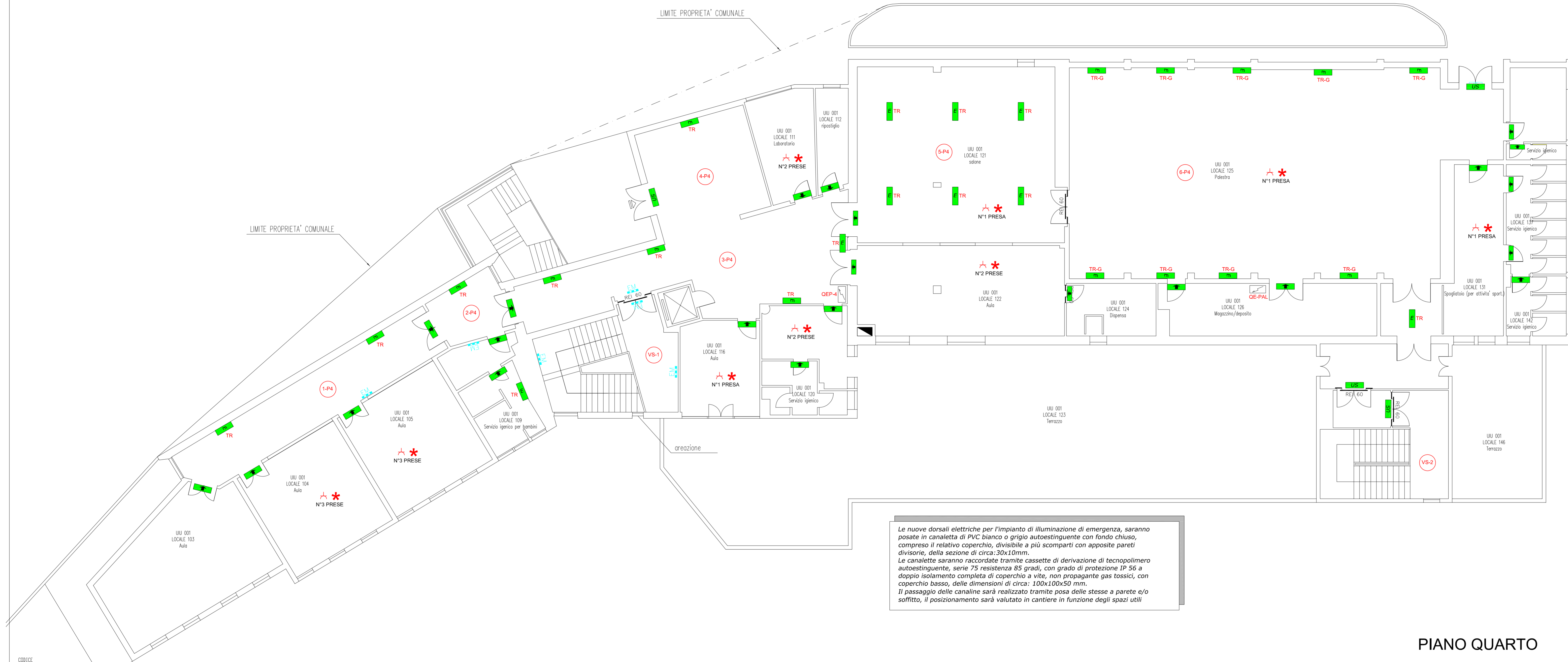
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Municipio Media Val Bisagno IV Quartiere Marassi 17 N° progr. tav. N° tot. tav.
Oggetto della tavola IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA PIANO SECONDO - PIANO TERZO	Scala 1:100 Data Marzo 2021

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMPIANTO ELETTRICO
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice Identificativo tavola

02

E-IE

Tavola N°



Le nuove dorsali elettriche per l'impianto di illuminazione di emergenza, saranno posate in canaletta di PVC bianco o grigio autoestingente con fondo chiuso, compreso il relativo coperchio, divisibile a più scomparti con apposite pareti divisorie, della sezione di circa:30x10mm.
 Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestingente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm.
 Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO QUARTO

LEGENDA

	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 1h, griglia di protezione, alimentazione 230V-50 Hz, consumo 3,2 W, flusso medio in emergenza 700 lumen marca RELCO modello Venere o similare
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 1h, alimentazione 230V-50 Hz, consumo 3,2 W, flusso medio in emergenza 700 lumen marca RELCO modello Venere o similare
	Lampada di emergenza esistente
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.A.), completa di batteria a tampone con autonomia 3h, potenza 11 W, completa di pittogramma indicante uscita di sicurezza, marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare
	Nuova lampada di emergenza (funzionamento tipo S.E.), completa di batteria a tampone con autonomia 3h, potenza 11 W, completa di pittogramma indicante la direzione, marca RELCO modello RAJA W-C-R o similare
	Quadro elettrico di piano esistente - previsto rifacimento ex novo
	Quadro elettrico palestra - previsto rifacimento ex novo
	Sostituzione frutto esistente presa 10A con nuovo frutto presa bipolare 10-16A
	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 1,5 mm², per analogia cavo FG17(stacchi terminali utenze)
	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 2,5 mm², per analogia cavo FG17(dorsale linea luce)
	Riferimento zona - vedere calcolo illuminotecnico

00	Marzo 21	PROG ESEC IMPIANTO ELETTRICO piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero		
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Progetto Architettonico	Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO Progetto e Computo impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero		Rilievi

Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC PRUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA PIANO QUARTO	Quartiere Marassi	17
	N° progr. tav. 17	N° tot. tav.
	Scala 1:100	Data Marzo 2021

Livello Progettazione	ESECUTIVO	IMPIANTO ELETTRICO	03 E-IE
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico generale	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVIDA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO GENERALE "QEG"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.
Data
Marzo 2021

Tavola N°
1Q
E-IE

Livello Progettazione

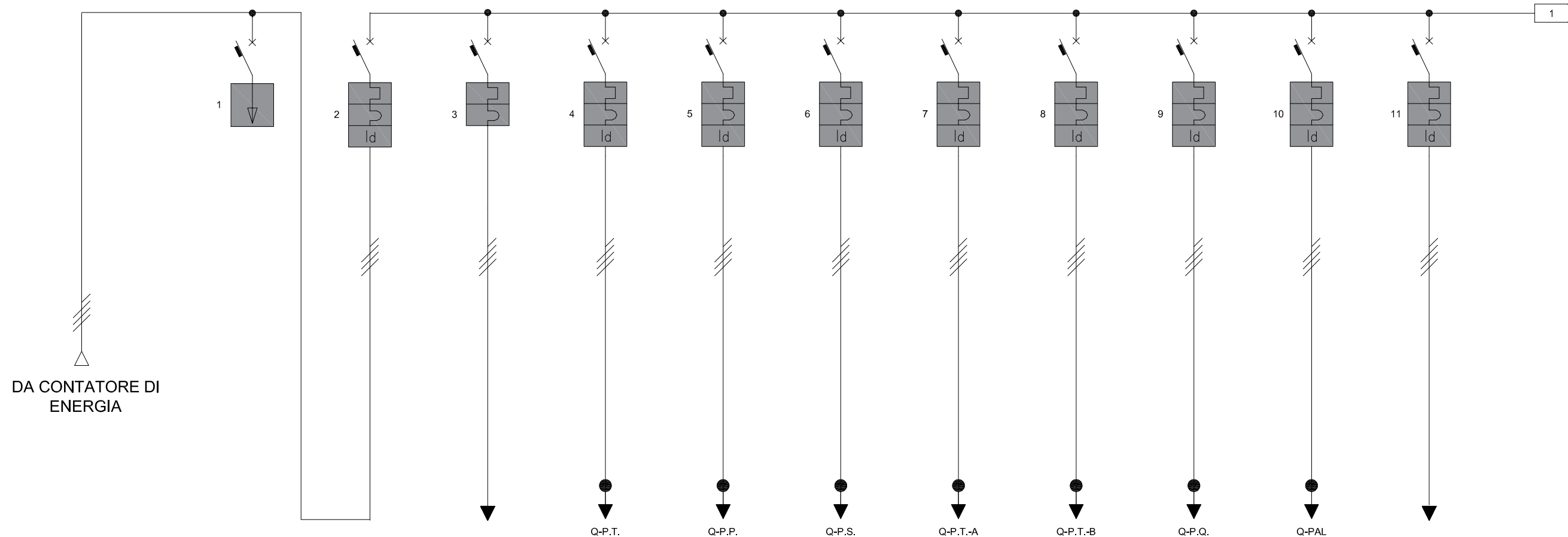
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

Codice MOGE
20582

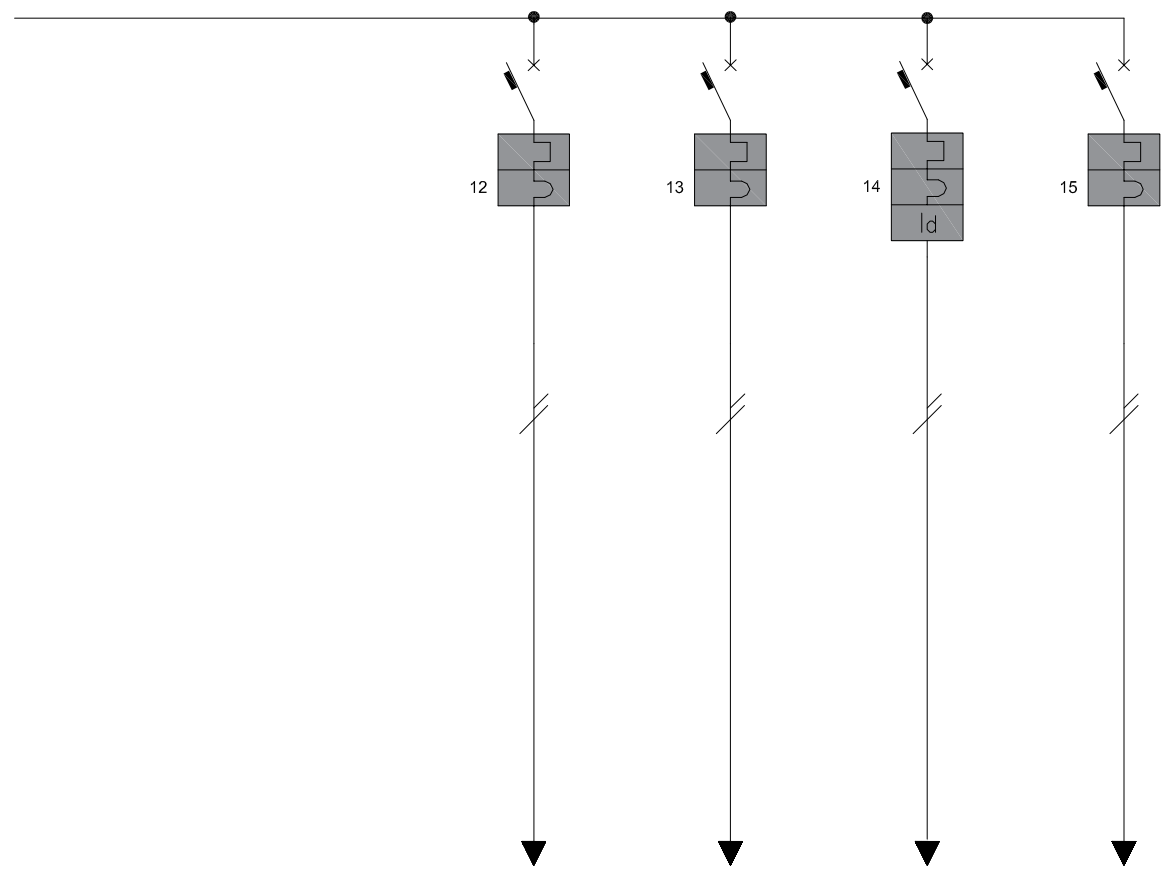
Codice OPERA

Codice identificativo tavola

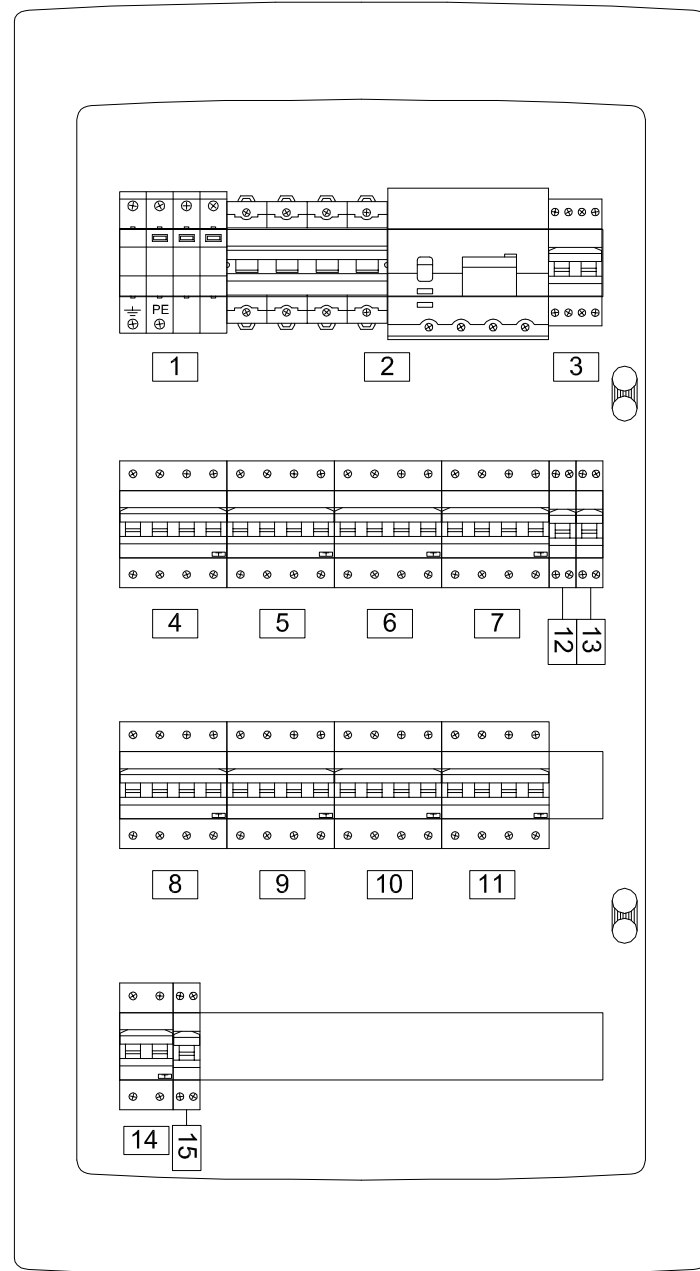


DENOMINAZIONE		Scarcatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Ascensore	Linea al quadro Piano Terra	Linea al quadro Piano Primo	Linea al quadro Piano Secondo	Linea al quadro Piano Terzo-A-	Linea al quadro Piano Terzo-B-	Linea al quadro Piano Quarto	Linea al quadro Palestra	Linea alla Centrale Termica
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)												
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.-Regolabile	M.T.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.
	POLI/PORTATA		4x125A	4x32A	4x32A	4x25A	4x32A	4x25A	4x32A	4x32A	4x25A	4x25A
	POTERE-INTERRUZIONE	15 KA	15 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA	10 KA
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A-1A		0,5A	0,5A	0,5A	0,5A	0,5A	0,5A	0,5A	0,03A
FASI	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N
FUSIBILI	FUSIBILI TIPO											
	FUSIBILI TARATURA											
SALVAMOTORE/INTERRUTTORE	TIPO(KA)											
	TARATURA(A)											
RELE TERMICO	RELE TIPO											
	CAMPOREGOLAZIONE											
	RELE TARATURA											
CABLAGGIO	SEZIONE CONDUTTORE											
	SEZIONE MORSETTI											
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare
	TIPO CAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE
	SEZIONE CAVO											
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE											

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9



DENOMINAZIONE		Linea Ingresso UPS	Linea uscita UPS	Linea alimentazione citofoni	Linea per tacitazione sirene									
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)														
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO	M.T.	M.T.	M.T.D.	M.T.									
	POLI/PORTATA	2x10A	2x10A	2x16A	2x6A									
	POTERE-INTERRUZIONE	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA									
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE									
	TARATURA-DIFFERENZIALE			0.03A										
FUSIBILI	FASI	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N									
	FUSIBILITIPO													
SALVAMOTORE/INTERRUT	FUSIBILITARATURA													
	TIPO(KA)													
RELETERMICO	TARATURA(A)													
	RELETIPO													
	CAMPOREGOLAZIONE													
CABLAGGIO	RELETARATURA													
	SEZIONECONDUTTORE													
LINEA-IN-CAMPO	SEZIONEMORSETTI													
	UNIPOLARE-MULTIPOLARE	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare									
	TIPOCAVO	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE									
	SEZIONECAVO													
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE													



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 582x795x300

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K - Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 585x850X300 - 140M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 582x795x300

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 58,30 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 63,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 58,30 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 58,30 W

Potenza dissipabile totale: 63,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (582X795X300mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- 1 SCARICATORE DI TENSIONE
- 2 GENERALE QUADRO 4x125A-Idn regolabile 0,3A-1A - P.I. 15 kA
- 3 LINEA ASCENSORE 4x32A - P.I. 10 kA
- 4 LINEA AL QUADRO PIANO TERRA 4x32A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 5 LINEA AL QUADRO PIANO PRIMO 4x25A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 6 LINEA AL QUADRO PIANO SECONDO 4x32A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 7 LINEA AL QUADRO PIANO TERZO "A" 4x25A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 8 LINEA AL QUADRO PIANO TERZO "B" 4x25A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA

- 9 LINEA AL QUADRO PIANO QUARTO 4x32A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 10 LINEA AL QUADRO PALESTRA 4x25A-Idn 0,5A - P.I. 10 kA
- 11 LINEA ALLA CENTRALE TERMICA 4x25A-Idn 0,03A - P.I. 10 kA
- 12 LINEA INGRESSO UPS 2x10A - P.I. 6 kA
- 13 LINEA USCITA UPS 2x10A - P.I. 6 kA
- 14 LINEA ALIMENTAZIONE CITOFOINI 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6kA
- 15 LINEA PER TACITAZIONE SIRENE 2x6A - P.I. 6 kA

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano terra	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PIANO TERRA "QE-PT"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.
Data
Marzo 2021

Tavola N°
**2Q
E-IE**

Livello Progettazione

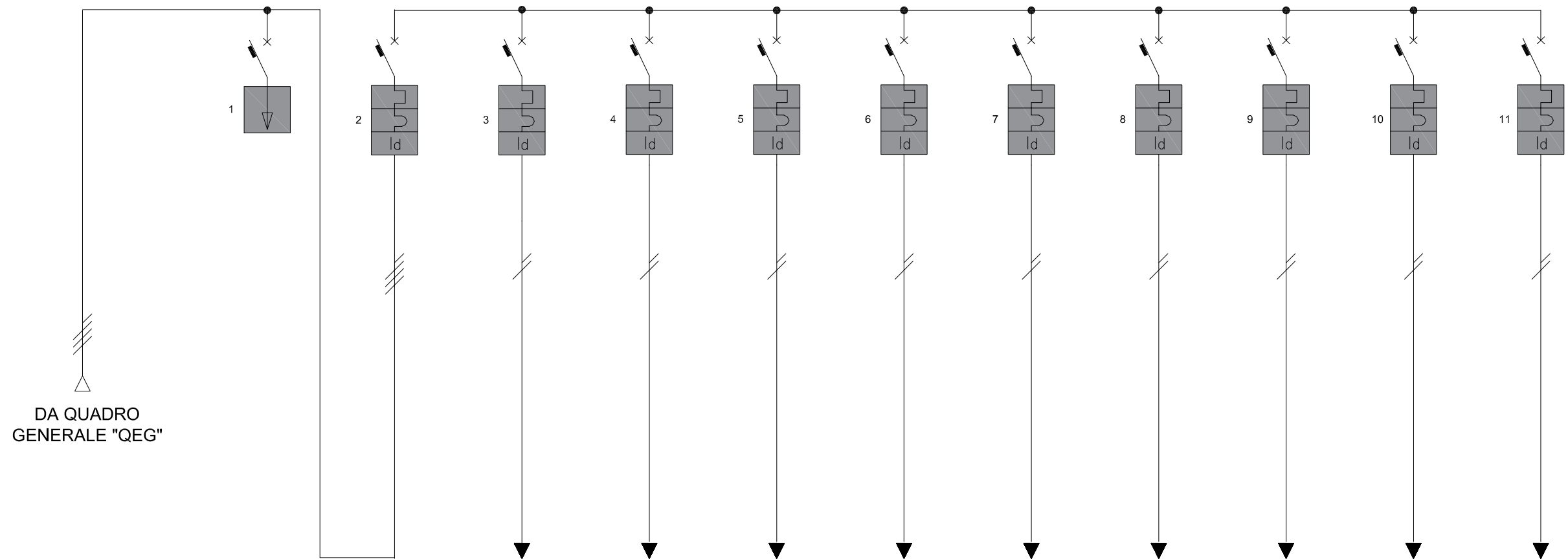
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

Codice MOGE
20582

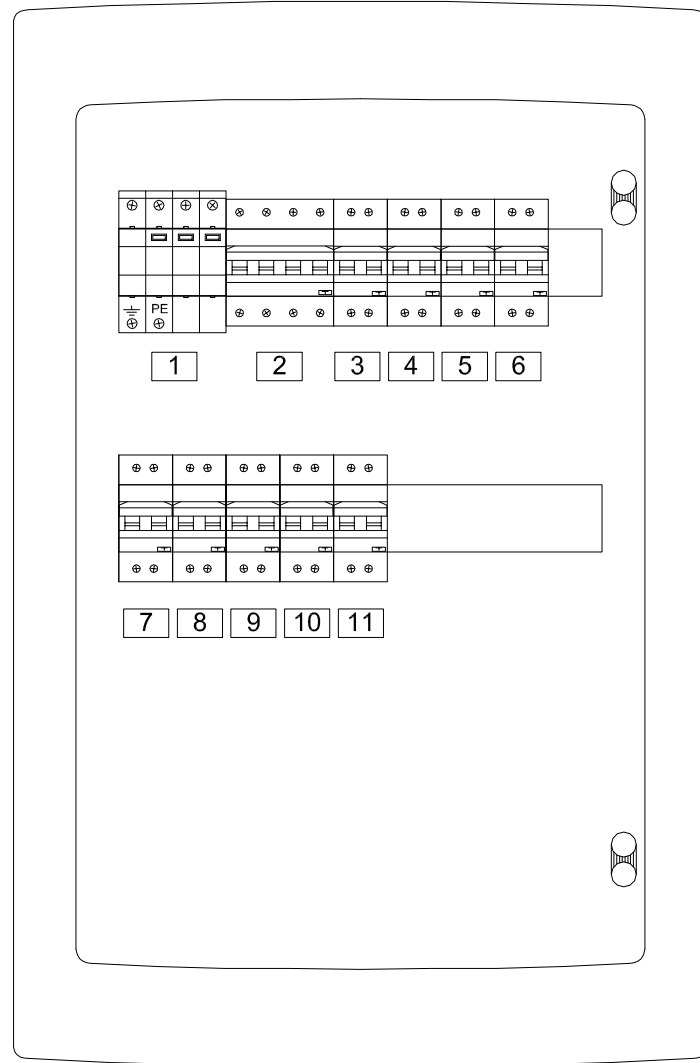
Codice OPERA

Codice identificativo tavola



DA QUADRO
GENERALE "QEG"

DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce scala A	Linea Luce scala B	Linea Refettorio	Linea Luce cucina	Linea F.M. cucina	Linea F.M. servizi	Linea Luce atrio Luce esterna	Linea Plafoniera esterna	Linea Luce di Emergenza
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)												
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.
	POLI/PORTATA		4x32A	2x10A	2x10A	2x10A	2x10A	2x25A	2x16A	2x10A	2x10A	2x16A
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A
	FASI	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N
FUSIBILI	FUSIBILI TIPO											
	FUSIBILI TARATURA											
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)											
	TARATURA(A)											
RELE TERMICO	RELE TIPO											
	CAMPO REGOLAZIONE											
	RELE TARATURA											
CABLAGGIO	SEZIONE CONDUTTORE											
	SEZIONE MORSETTI											
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare
	TIPO CAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE
	SEZIONE CAVO											
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE											



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- | | |
|---|--|
| 1 SCARICATORE DI TENSIONE | 7 LINEA F.M. CUCINA 2x25A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 2 GENERALE QUADRO 4x32A-Idn 0,3A - P.I. 10 kA | 8 LINEA F.M. SERVIZI 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 3 LINEA LUCE SCALA "A" 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 9 LINEA LUCE ATRIO/LUCE ESTERNA 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 4 LINEA LUCE SCALA "B" 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 10 LINEA PLAFONIERA ESTERNA 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 5 LINEA REFETTORIO 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 11 LINEA LUCE EMERGENZA 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 6 LINEA LUCE CUCINA 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | |

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano primo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PIANO PRIMO "QE-P1"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.
Data
Marzo 2021

Tavola N°
3Q
E-IE

Livello Progettazione

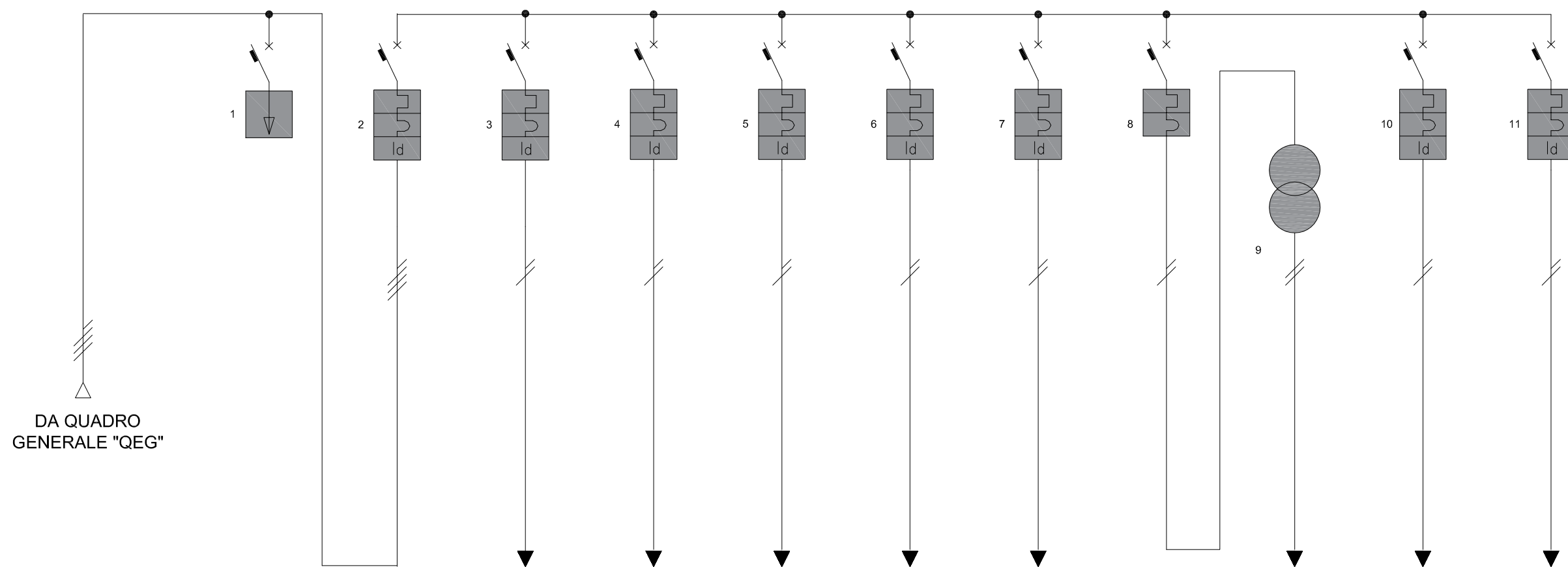
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

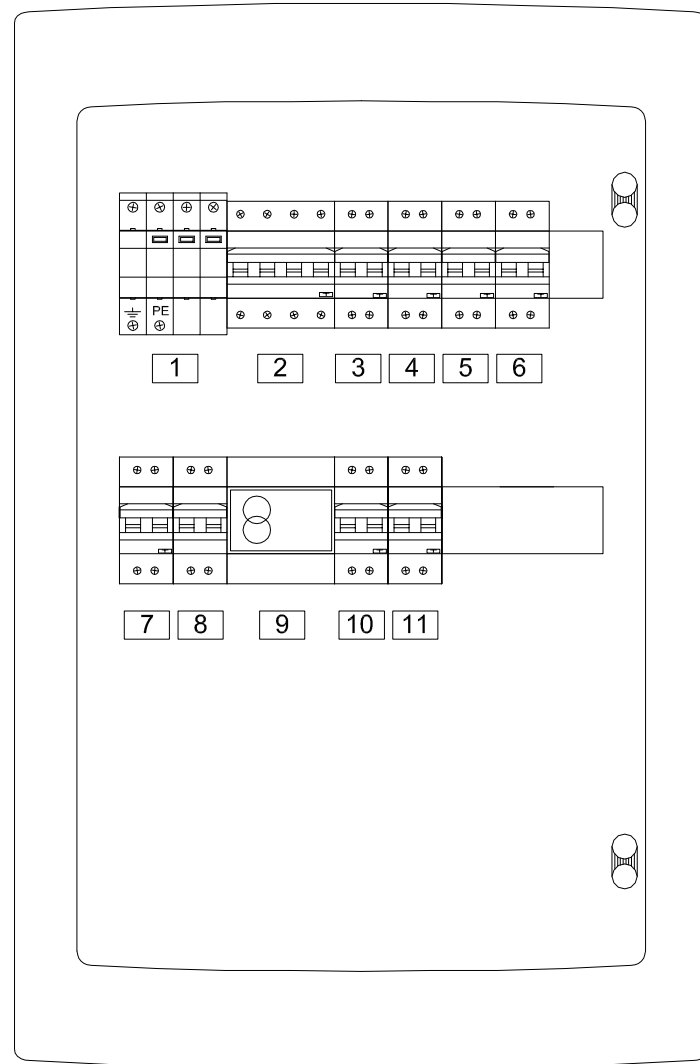
Codice MOGE
20582

Codice OPERA

Codice identificativo tavola



DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce Atrio, Corridoio Servizi	Linea Luce Aule	Linea Luce Aula Sostegno	Linea F.M. Aule	Linea F.M. Servizi	Linea Trafo 220/24V	Trafo 220/24V	Linea Prese Aula Informatica	Linea Luce di Emergenza
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)												
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.		M.T.D.	M.T.D.
	POLI/PORTATA		4x32A	2x10A	2x10A	2x10A	2x16A	2x16A	2x10A		2x20A	2x16A
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA		6 KA	6 KA
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE		MODULARE	MODULARE
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A		0,03A	0,03A
FASI		L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N		L1-N	L2-N
FUSIBILI	FUSIBILITIPO											
	FUSIBILITARATURA											
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)											
	TARATURA(A)											
RELETERMICO	RELETIPO											
	CAMPOREGOLAZIONE											
	RELETARATURA											
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE											
	SEZIONEMORSETTI											
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		Multipolare	Multipolare
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE		ESISTENTE	ESISTENTE
	SEZIONECAVO											
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE											



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K - Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- 1 SCARICATORE DI TENSIONE
- 2 GENERALE QUADRO 4x32A-Idn 0,3A - P.I. 10 kA
- 3 LINEA LUCE ATRIO CORRIDOIO SERVIZI 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA
- 4 LINEA LUCE AULE 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA
- 5 LINEA LUCE AULA SOSTEGNO 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA
- 6 LINEA F.M. AULE 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

- 7 LINEA F.M. SERVIZI 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA
- 8 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA
- 9 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN
- 10 LINEA PRESE AULA INFORMATICA 2x20A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA
- 11 LINEA LUCE EMERGENZA 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano secondo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVIDA**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera
**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola
**QUADRO PIANO SECONDO "QE-P2"
SCHEMA UNIFILARE**

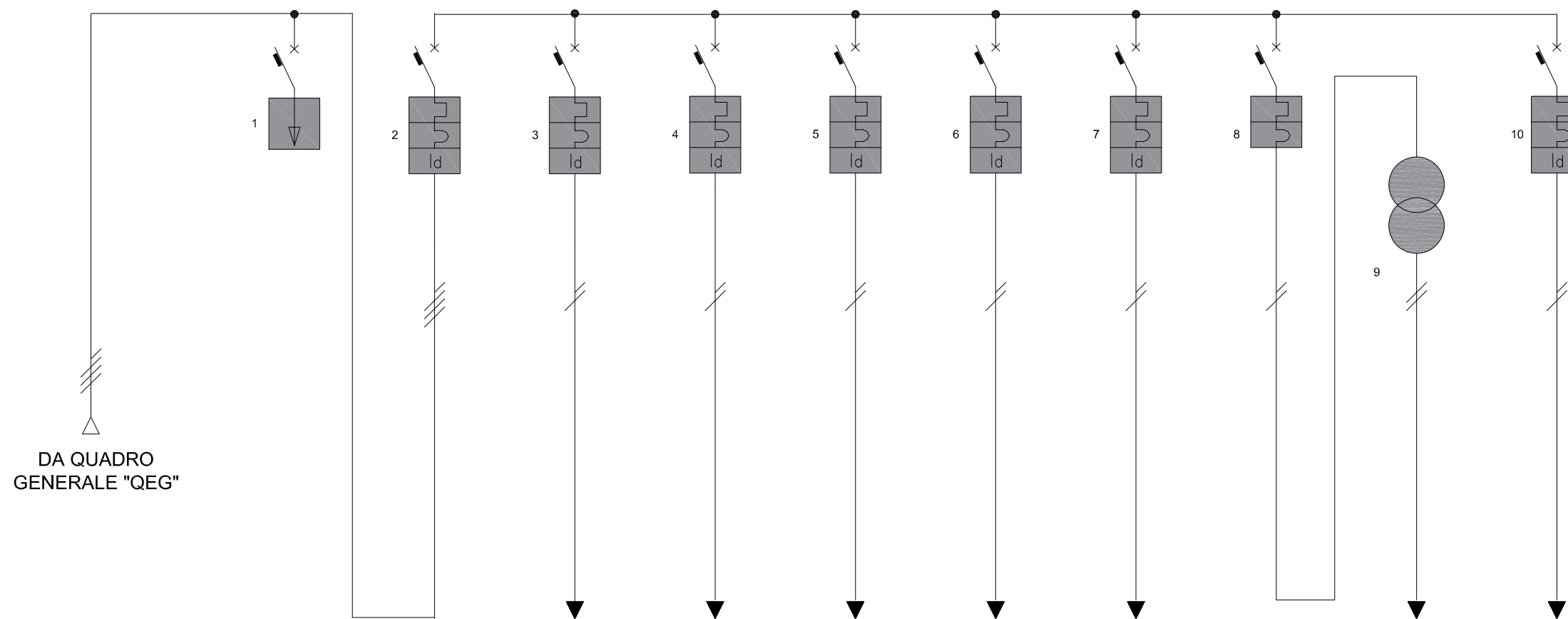
Scala
F.S.

Data
Marzo 2021

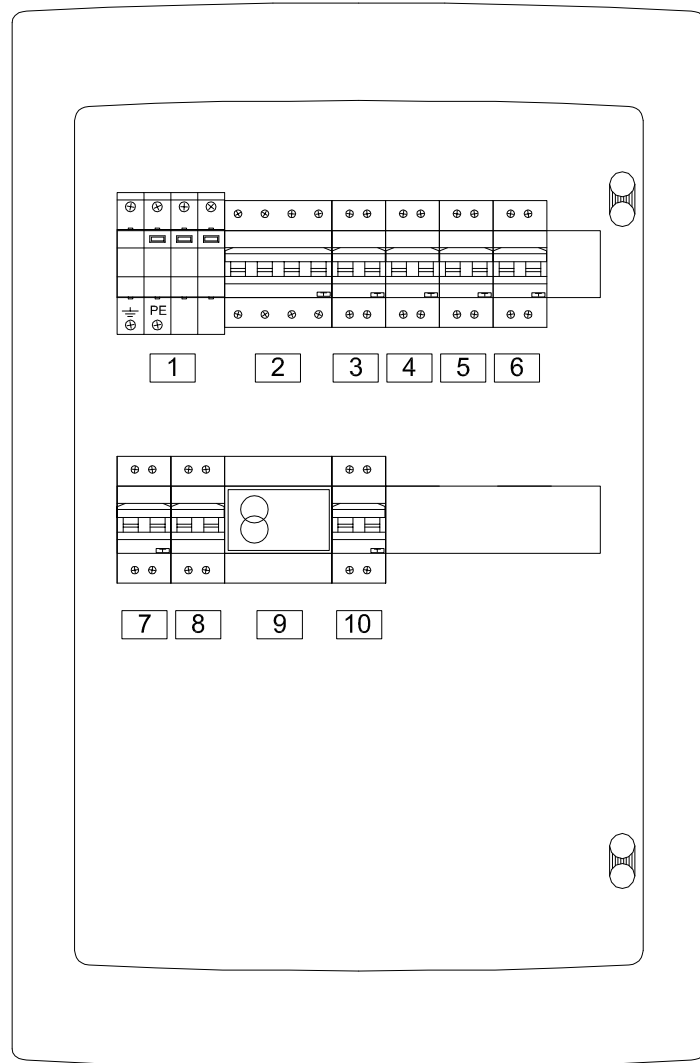
Tavola N°
**4Q
E-IE**

Livello Progettazione **ESECUTIVO** **IMPIANTO ELETTRICO**

Codice MOGE 20582 Codice OPERA Codice identificativo tavola



DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce Atrio, Corridoio Servizi	Linea Luce Aula DX	Linea Luce Aula SX	Linea F.M. Aule Servizi DX	Linea F.M. Aule Servizi SX	Linea Trafo 220/24V	Trafo 220/24V	Linea Luce di Emergenza		
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)													
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.		M.T.D.		
	POLI/PORTATA		4x32A	2x16A	2x16A	2x16A	2x16A	2x16A	2x10A		2x16A		
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA		6 KA		
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE		MODULARE		
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A		0,03A		
FASI		L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N		L1-N		
FUSIBILI	FUSIBILITIPO												
	FUSIBILITARATURA												
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)												
	TARATURA(A)												
RELETERMICO	RELETIPO												
	CAMPOREGOLAZIONE												
	RELETARATURA												
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE												
	SEZIONEMORSETTI												
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		Multipolare		
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE		ESISTENTE		
	SEZIONECAVO												
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE												



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K - Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- | | |
|---|---|
| 1 SCARICATORE DI TENSIONE | 6 LINEA F.M. AULE SERVIZI DX 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 2 GENERALE QUADRO 4x32A-Idn 0,3A - P.I. 10 kA | 7 LINEA F.M. AULE SERVIZI SX 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 3 LINEA LUCE ATRIO CORRIDOIO SERVIZI 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 8 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA |
| 4 LINEA LUCE AULA DX 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 9 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN |
| 5 LINEA LUCE AULA SX 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA | 10 LINEA LUCE EMERGENZA 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano terzo "a"	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE

Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi

Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici

Il progettista Ing. G. Boero



Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici

Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi

Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno

IV

Quartiere
Marassi

17

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PIANO TERZO "QE-P3a"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala

F.S.

Data

Marzo
2021

Tavola N°

5Q

E-IE

Livello Progettazione

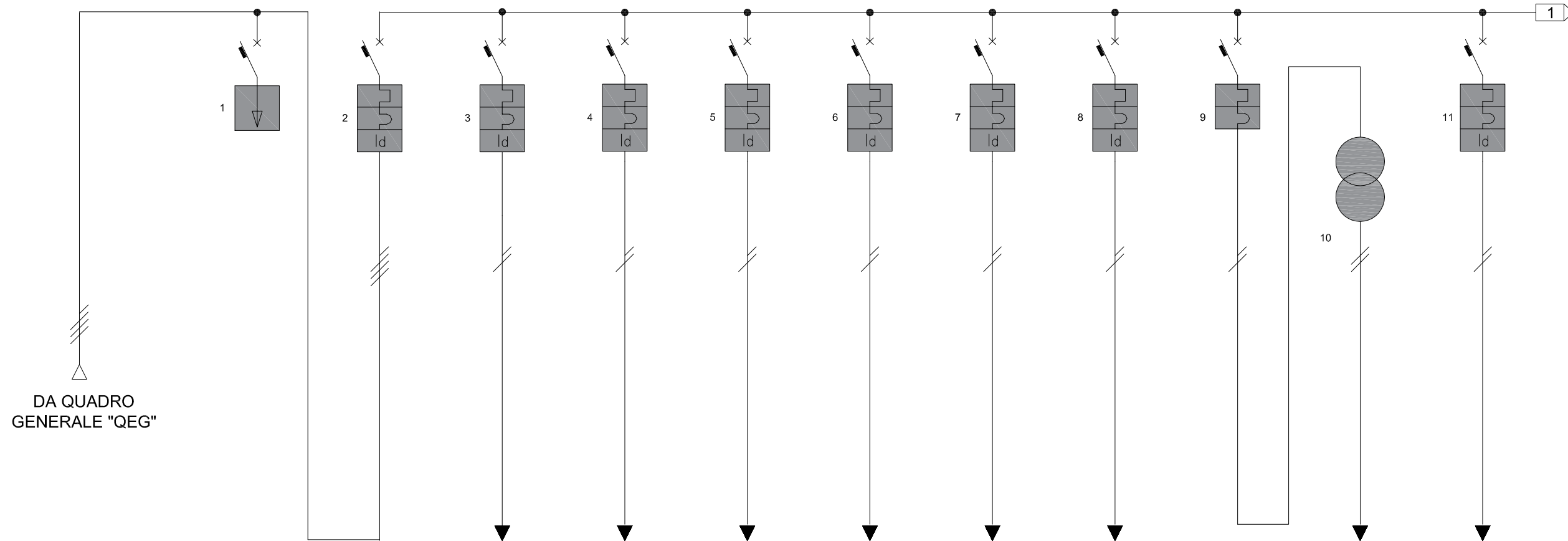
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

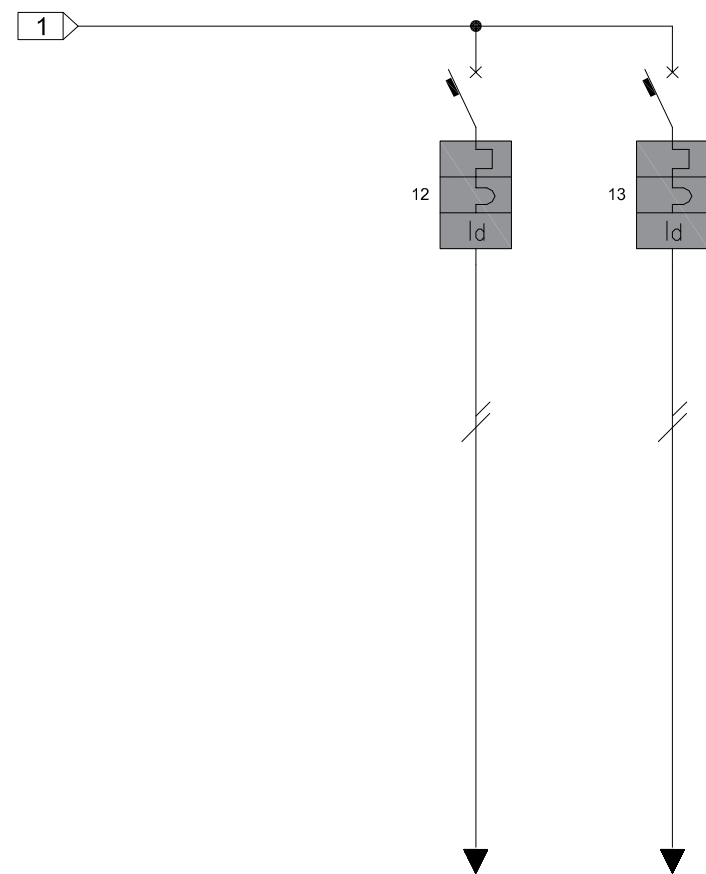
Codice MOGE
20582

Codice OPERA

Codice identificativo tavola



DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce Atrio, Corridoio Servizi	Linea Quadri PC	Linea Luce Aule	Linea Luce Aula Informatica	Linea F.M. Aule	Linea F.M. Servizi aula Informatica	Linea Trafo 220/24V	Trafo 220/24V	Linea Luce di Emergenza
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)												
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.		M.T.D.
	POLI/PORTATA		4x25A	2x10A	2x20A	2x16A	2x10A	2x16A	2x16A	2x16A		2x16A
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA		6 KA
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE		MODULARE
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A		0,03A
FASI		L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N		L2-N
FUSIBILI	FUSIBILITIPO											
	FUSIBILITARATURA											
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)											
	TARATURA(A)											
RELETERMICO	RELETIPO											
	CAMPOREGOLAZIONE											
	RELETARATURA											
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE											
	SEZIONEMORSETTI											
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		Multipolare
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE		ESISTENTE
	SEZIONECAVO											
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE											



0

1

2

3

4

5

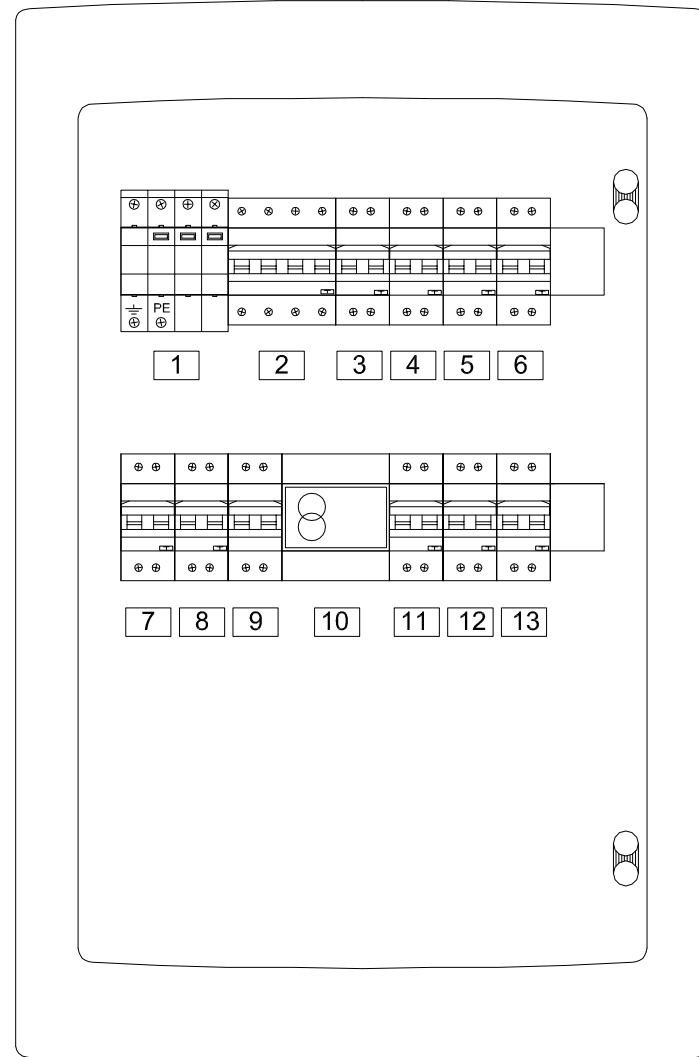
DENOMINAZIONE		Linea Centrale IRAI	Linea Centrale EVAC												
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)															
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO	M.T.D.	M.T.D.												
	POLI/PORTATA	2x10A	2x10A												
	POTERE-INTERRUZIONE	6 KA	6 KA												
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE												
	TARATURA-DIFFERENZIALE	0,03A	0,03A												
FUSIBILI	FASI	L1-N	L2-N												
	FUSIBILITIPO														
SALVAMOTORE/INTERRUT	FUSIBILITARATURA														
	TIPO(KA)														
RELETERMICO	TARATURA(A)														
	RELETIPO														
	CAMPOREGOLAZIONE														
CABLAGGIO	RELETARATURA														
	SEZIONECONDUTTORE														
LINEA-IN-CAMPO	SEZIONEMORSETTI														
	UNIPOLARE-MULTIPOLARE	Multipolare	Multipolare												
	TIPOCAVO	ESISTENTE	ESISTENTE												
	SEZIONECAVO														
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE														

6

7

8

9



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,67 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,67 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,67 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- | | |
|---|--|
| 1 SCARICATORE DI TENSIONE | 8 LINEA F.M. SERVIZI AULA INFORMATICA 2x16A - P.I. 6 kA |
| 2 GENERALE QUADRO 4x32A-I _{dn} 0,3A - P.I. 10 kA | 9 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA |
| 3 LINEA LUCE ATRIO CORRIDOIO SERVIZI 2x10A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA | 10 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN |
| 4 LINEA QUADRI PC 2x20A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA | 11 LINEA LUCE EMERGENZA 2x16A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA |
| 5 LINEA LUCE AULE 2x16A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA | 12 LINEA CENTRALE IRAI 2x10A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA |
| 6 LINEA F.M. AULA INFORMATICA 2x10A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA | 13 LINEA CENTRALE EVAC 2x10A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA |
| 7 LINEA F.M. AULE 2x16A-I _{dn} 0,03A - P.I. 6 kA | |

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano terzo "b"	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PIANO TERZO "QE-P3-b"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.
Data
Marzo 2021

Tavola N°
6Q
E-IE

Livello Progettazione

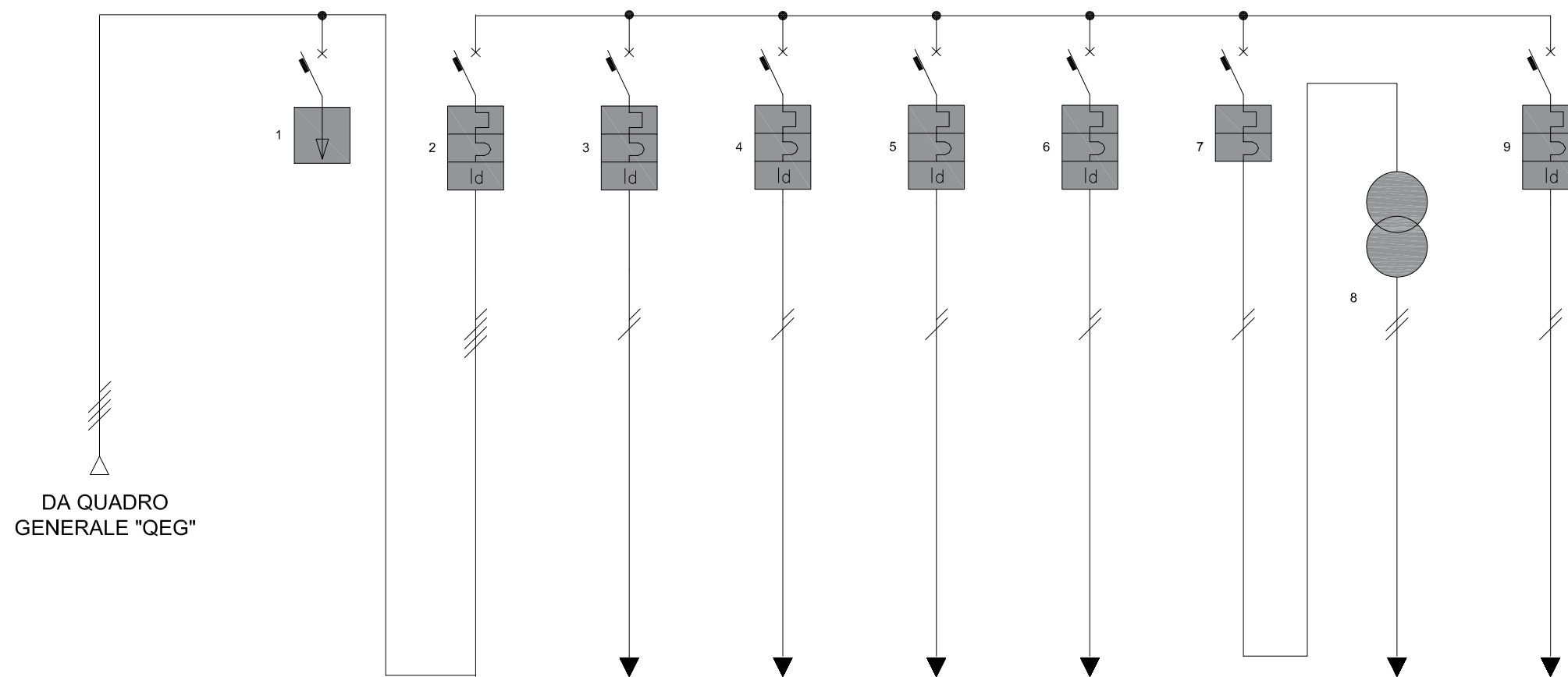
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

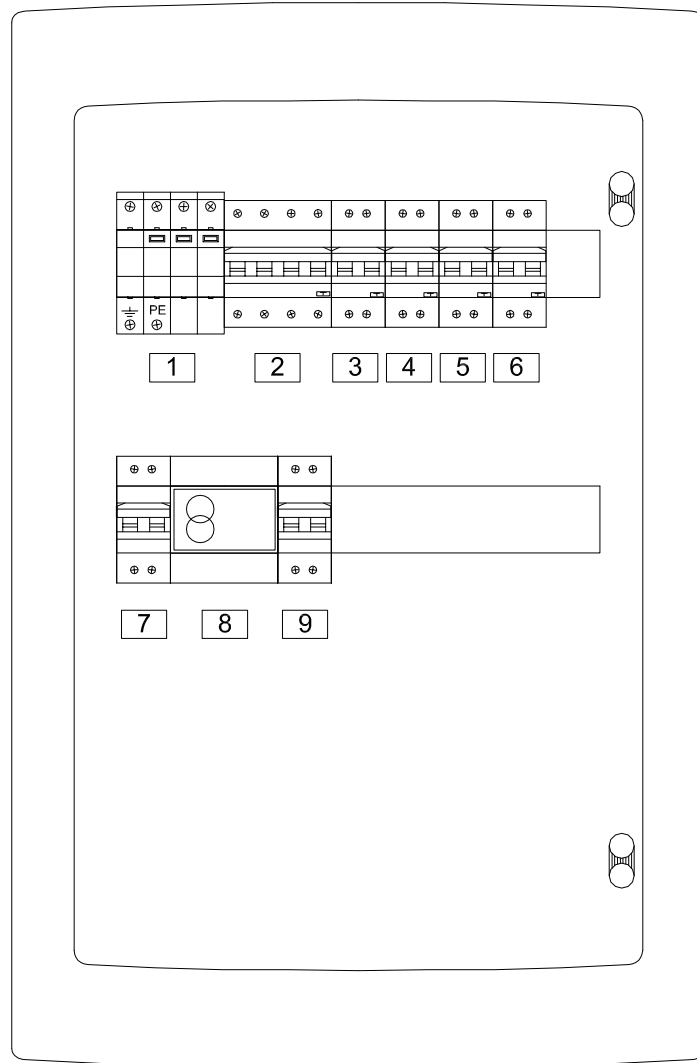
Codice MOGE
20582

Codice OPERA

Codice identificativo tavola



DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce Servizio e corridoio	Linea Luci Aule	Linea F.M. Aule	Linea Luce Bidelli Aula lettura	Linea Trafo 220/24V	Trafo 220/24V	Linea Luce di Emergenza		
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)												
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.		M.T.D.		
	POLI/PORTATA		4x32A	2x10A	2x10A	2x16A	2x16A	2x16A		2x16A		
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA		6 KA		
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE		MODULARE		
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A		0,03A		
FASI	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N			L3-N		
FUSIBILI	FUSIBILITIPO											
	FUSIBILITARATURA											
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)											
	TARATURA(A)											
RELETERMICO	RELETIPO											
	CAMPOREGOLAZIONE											
	RELETARATURA											
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE											
	SEZIONEMORSETTI											
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		Multipolare		
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE		ESISTENTE		
	SEZIONECAVO											
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE											



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,67 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,67 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,67 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

1 SCARICATORE DI TENSIONE

2 GENERALE QUADRO 4x32A-Idn 0,3A - P.I. 10 kA

3 LINEA LUCE SERVIZIO E CORRIDOIO 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

4 LINEA LUCI AULE 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

5 LINEA F.M. AULE 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

6 LINEA LUCE BIDELLI AULA LETTURA 2x16A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

7 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA

8 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN

9 LINEA LUCE EMERGENZA 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PIANO QUARTO "QE-P4"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.

Data
Marzo 2021

Tavola N°
7Q
E-IE

Livello Progettazione

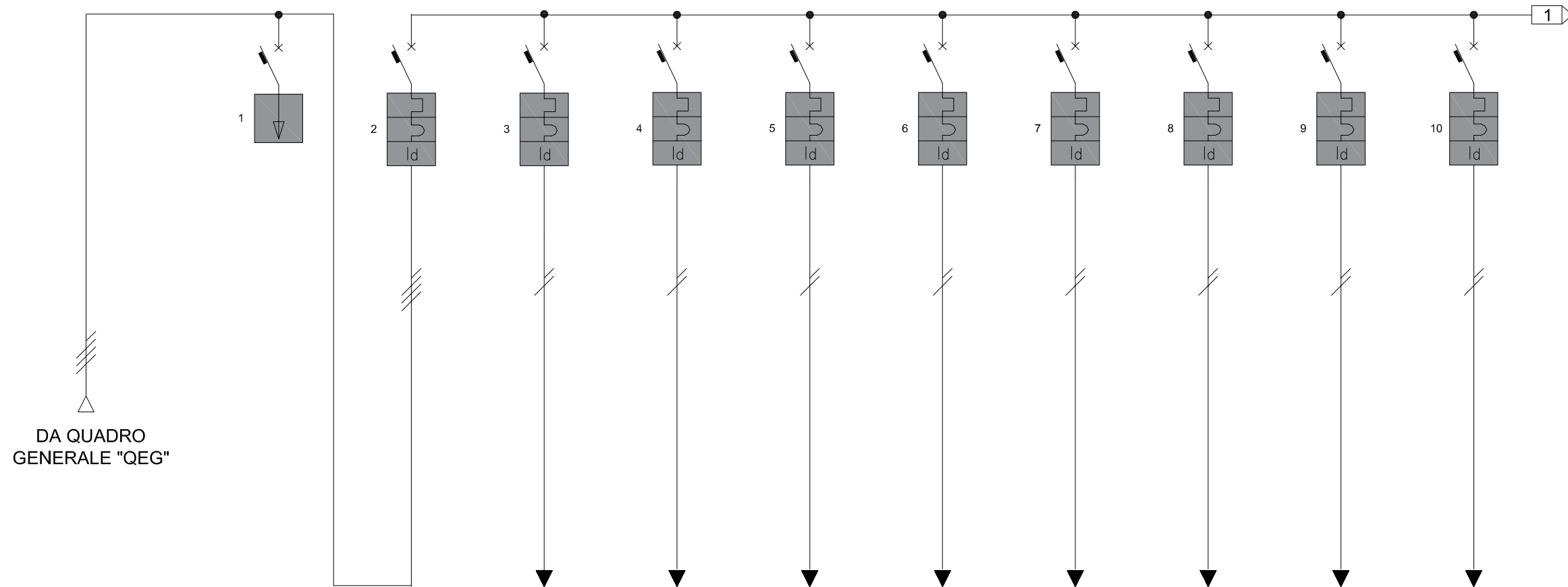
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

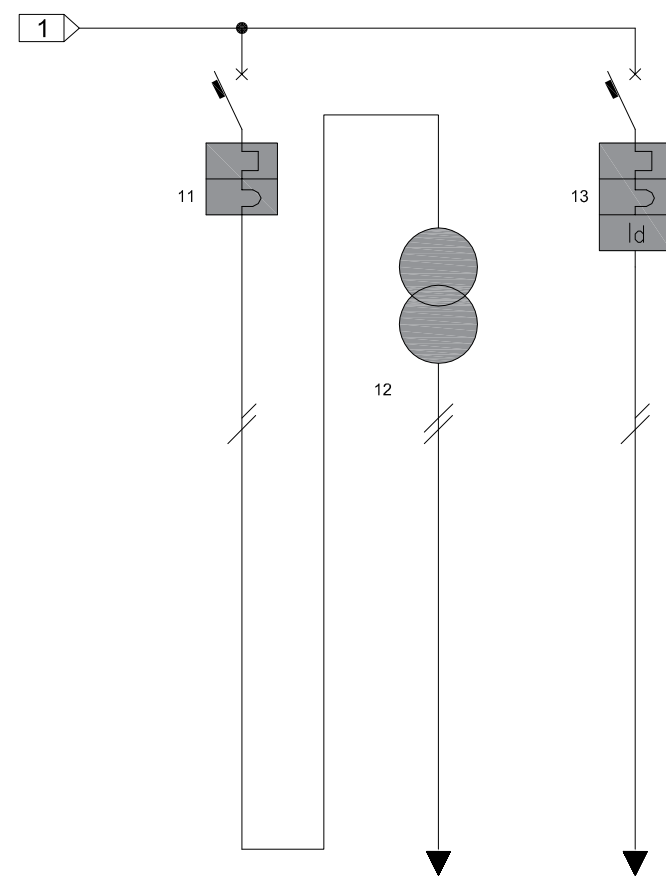
Codice MOGE
20582

Codice OPERA

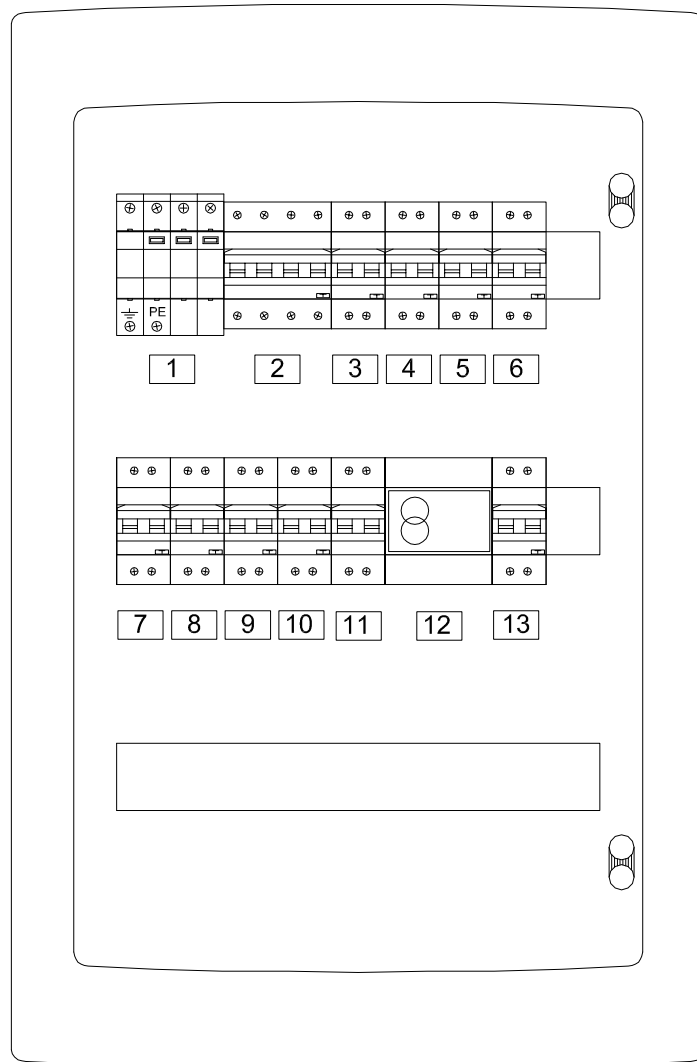
Codice identificativo tavola



DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce corridoio e servizi	Linea Luci Infermeria Luci bidelli	Linea Luci Aule	Linea Luce Refettorio	Linea Luce Sala Giochi	Linea F.M. Aule	Linea F.M. Refettorio	Linea F.M. Infermieri Bidelli		
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)													
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.		
	POLI/PORTATA		4x32A	2x10A	2x10A	2x10A	2x10A	2x10A	2x16A	2x16A	2x16A		
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA		
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE		
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A		
	FASI	L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N		
FUSIBILI	FUSIBILITIPO												
	FUSIBILITARATURA												
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)												
	TARATURA(A)												
RELETERMICO	RELETIPO												
	CAMPOREGOLAZIONE												
	RELETARATURA												
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE												
	SEZIONEMORSETTI												
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE		
	SEZIONECAVO												
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE												



DENOMINAZIONE		Linea Trafo 220/24V	Trafo 220/24V	Linea Luce di Emergenza											
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)															
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO	M.T.		M.T.D.											
	POLI/PORTATA	2x16A		2x10A											
	POTERE-INTERRUZIONE	6 KA		6 KA											
	ESECUZIONE	MODULARE		MODULARE											
	TARATURA-DIFFERENZIALE			0.03A											
FUSIBILI	FASI	L3-N		L1-N											
	FUSIBILITIPO														
SALVAMOTORE/INTERRUT	FUSIBILITARATURA														
	TIPO(KA)														
RELETERMICO	TARATURA(A)														
	RELETIPO														
	CAMPOREGOLAZIONE														
CABLAGGIO	RELETARATURA														
	SEZIONECONDUTTORE														
LINEA-IN-CAMPO	SEZIONEMORSETTI														
	UNIPOLARE-MULTIPOLARE	Multipolare		Multipolare											
	TIPOCAVO	ESISTENTE		ESISTENTE											
	SEZIONECAVO														
LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE															



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 21,04 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 21,04 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 21,04 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- | | |
|--|--|
| <p>1 SCARICATORE DI TENSIONE</p> <p>2 GENERALE QUADRO 4x32A-I_{dn} 0,3A - P.I. 10 kA</p> <p>3 LINEA LUCE CORRIDOIO E SERVIZI 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>4 LINEA LUCE INFERMERIA E LUCE BIDELLI 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>5 LINEA LUCI AULE 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>6 LINEA LUCE REFETTORIO 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>7 LINEA LUCE SALE GIOCHI 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> | <p>8 LINEA F.M. AULE 2x16A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>9 LINEA F.M. REFETTORIO 2x16A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>10 LINEA F.M. INFERMIERI BIDELLI 2x16A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> <p>11 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA</p> <p>12 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN</p> <p>13 LINEA LUCE EMERGENZA 2x10A-I_{dn} 0,03A - P.I. 6 kA</p> |
|--|--|

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO ELETTRICO schema quadro elettrico piano palestra	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE
POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
Dir. Ing. Francesco BONAVIDA

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico

Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi
Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVIDA
I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza

Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici
Il progettista Ing. G. Boero

Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici
Il progettista Ing. G. Boero

Rilievi



Intervento/Opera

**SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA
"GIOVINE ITALIA" - SEC I°RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio
Media Val Bisagno **IV**

Quartiere
Marassi **17**

N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola

**QUADRO PALESTRA "QE-PAL"
SCHEMA UNIFILARE**

Scala
F.S.
Data
Marzo 2021

Tavola N°
8Q
E-IE

Livello Progettazione

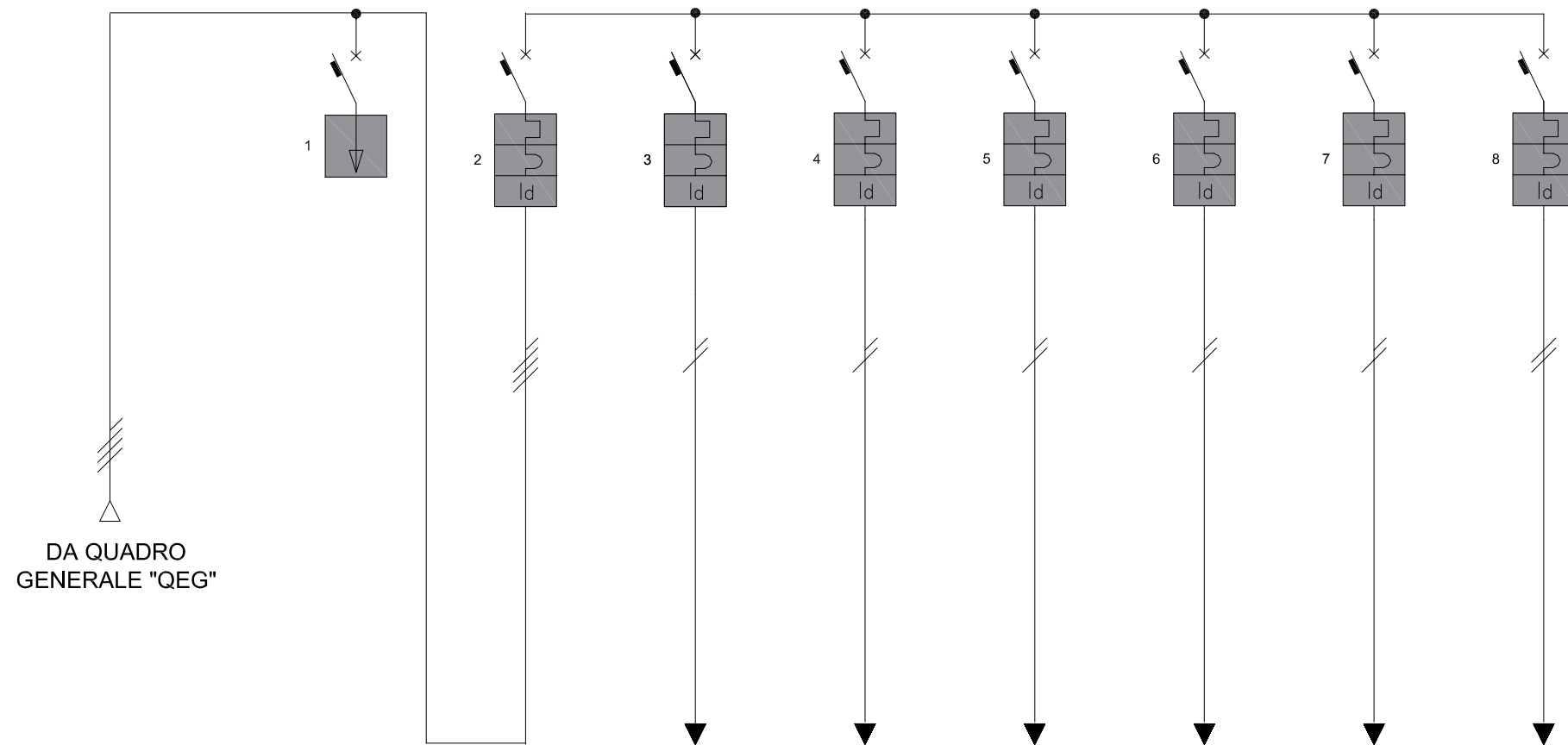
ESECUTIVO

IMPIANTO ELETTRICO

Codice MOGE
20582

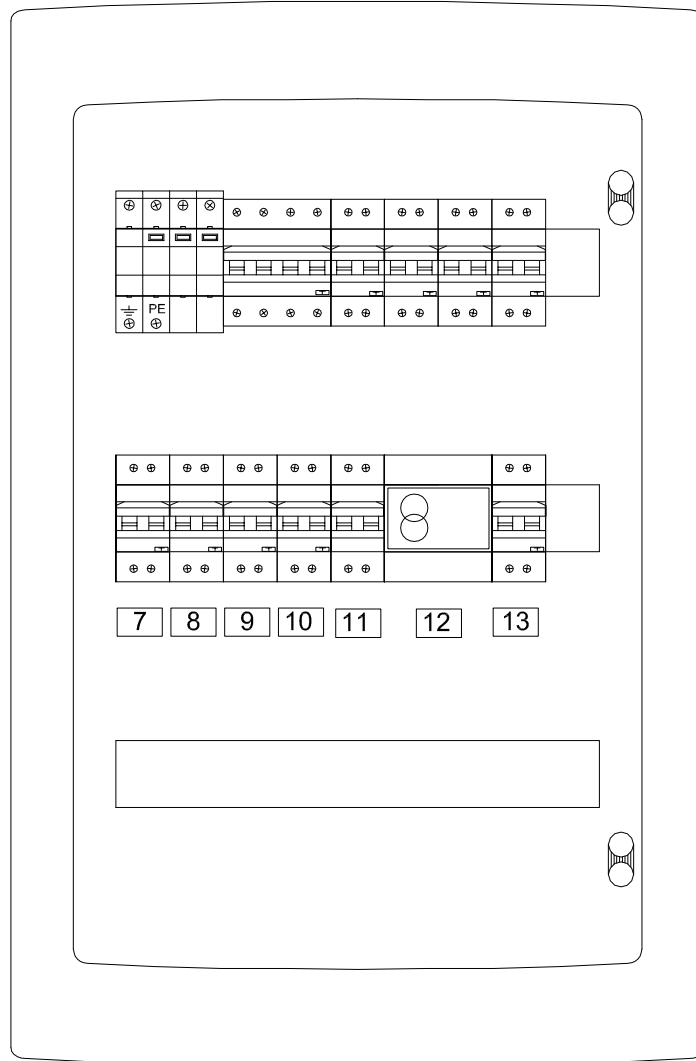
Codice OPERA

Codice identificativo tavola



DA QUADRO
GENERALE "QEG"

DENOMINAZIONE		Scaricatore di sovratensione	Generale di Quadro	Linea Luce Palestra e corridoio	Linea Accensione 1	Linea Accensione 2	Linea F.M. Servizi Aula lettura	Linea Luce Servizi	Linea Luce di Emergenza				
POTENZA/CORRENTEIMPIEGO (kW) / (A)													
INTERRUTTORE SEZIONATORE	INTERRUTTORE-TIPO		M.T.D.	M.T.D	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.	M.T.D.				
	POLI/PORTATA		4x20A	2x25A	2x10A	2x10A	2x16A	2x10A	2x10A				
	POTERE-INTERRUZIONE	10 KA	10 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA	6 KA				
	ESECUZIONE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE	MODULARE				
	TARATURA-DIFFERENZIALE		0,3A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A	0,03A				
FASI		L1-L2-L3-N	L1-L2-L3-N	L1-N	L2-N	L3-N	L1-N	L2-N	L3-N				
FUSIBILI	FUSIBILITIPO												
	FUSIBILITARATURA												
SALVAMOTORE/INTERRUT	TIPO(KA)												
	TARATURA(A)												
RELETERMICO	RELETIPO												
	CAMPOREGOLAZIONE												
	RELETARATURA												
CABLAGGIO	SEZIONECONDUTTORE												
	SEZIONEMORSETTI												
LINEA-IN-CAMPO	UNIPOLARE-MULTIPOLARE		Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare				
	TIPOCAVO		ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE	ESISTENTE				
	SEZIONECAVO												
	LUNGHEZZA(M)/DENOMINAZIONE												



Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K - Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 17,76 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 17,76 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 17,76 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

N.B.: LA CARPENTERIA NON E' VINCOLATA ALLA DIMENSIONE RIPORTATA SOPRA (402X645X200mm), QUELLA E' DA INTENDERSI SOLO COME MINIMA DIMENSIONE VERIFICATA PER IL CONTROLLO DELLA SOVRATEMPERATURA

- | | |
|---|---|
| 1 SCARICATORE DI TENSIONE | 8 LINEA F.M. AULE 2x16A-Idn 0,03A - P.I 6 kA |
| 2 GENERALE QUADRO 4x32A-Idn 0,3A - P.I. 10 kA | 9 LINEA F.M. REFETTORIO 2x16A-Idn 0,03A - P.I 6 kA |
| 3 LINEA LUCE CORRIDOIO E SERVIZI 2x10A-Idn 0,03A - P.I 6 kA | 10 LINEA F.M. INFERMIERI BIDEELLI 2x16A-Idn 0,03A - P.I 6 kA |
| 4 LINEA LUCE INFERMERIA E LUCE BIDEELLI 2x10A-Idn 0,03A - P.I 6 kA | 11 LINEA TRAF0 220-24V 2x10A - P.I. 6 kA |
| 5 LINEA LUCI AULE 2x10A-Idn 0,03A - P.I 6 kA | 12 TRAF0 220-24V PER BARRA DIN |
| 6 LINEA LUCE REFETTORIO 2x10A-Idn 0,03A - P.I 6 kA | 13 LINEA LUCE EMERGENZA 2x10A-Idn 0,03A - P.I. 6 kA |
| 7 LINEA LUCE SALE GIOCHI 2x10A-Idn 0,03A - P.I 6 kA | |



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando,1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
VERIFICHE TEMPERATURE CARPENTERIE QUADRI

Handwritten signature of Giuliano Boero

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QEG	3
1.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QEG	4
1.2	DATI QUADRO QEG	5
1.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QEG	5
2.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-PT	6
2.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-PT	7
2.2	DATI QUADRO QE-PT	8
2.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PT	8
3.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P1	9
3.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P1	10
3.2	DATI QUADRO QE-P1	11
3.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P1	11
4.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P2	12
4.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P2	13
4.2	DATI QUADRO QE-P2	14
4.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P2	14
5.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P3a	15
5.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P3a	16
5.2	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3a	17
5.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3a	17
6.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P3b	18
6.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P3b	19
6.2	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3b	20
6.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3b	20
7.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P4	21
7.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P4	22
7.2	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P4	23
7.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P4	23
8.	VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-PALESTRA	24
8.1	DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-PALESTRA	25
8.2	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PALESTRA	26
8.3	COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PALESTRA	26



1. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QEG

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 582x795x300

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [$^{\circ}$ C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 585x850X300 - 140M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 582x795x300

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 58,30 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 63,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 58,30 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 58,30 W

Potenza dissipabile totale: 63,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (582x795x300) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



1.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QEG

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 153,500 kW

Corrente totale impianto: 108,26 A

Corrente nominale impianto: 125,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 15,673 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 35,0 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 25,0 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 25,0 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 108,26 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 93,77 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 93,77 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 14,49 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



1.2 DATI QUADRO QEG

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 153,500 kW
Corrente totale quadro: 108,26 A
Corrente nominale quadro: 125,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 15,673 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 35,0 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 25,0 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 25,0 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 108,26 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 93,77 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 93,77 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 14,49 A

1.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QEG

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.-Reg	4x125A	0,3-1A	15 KA
Linea ascensore	M.T.	4x32A		10 KA
Linea quadro Piano Terra	M.T.D.	4x32A	0,5A	10KA
Linea quadro Piano Primo	M.T.D.	4x25A	0,5A	10 KA
Linea quadro Piano Secondo	M.T.D.	4x32A	0,5A	10 KA
Linea quadro Piano Terzo "A"	M.T.D.	4x25A	0,5A	10 KA
Linea quadro Piano Terzo "B"	M.T.D.	4x32A	0,5A	10 KA
Linea quadro Piano Quarto	M.T.D.	4x32A	0,5A	10 KA
Linea quadro Palestra	M.T.D.	4x25A	0,5A	10 KA
Linea Centrale Termica	M.T.D.	4x25A	0,03A	10 KA
Linea Ingresso UPS	M.T.	2x10A		6 KA
Linea Uscita UPS	M.T.	2x10A		6 KA
Linea Alimentazione Citofoni	M.T.D.	2x16A	0,03A	10 KA
Linea per tacitazione sirene	M.T.	2x6A		6 KA



2. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-PT

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



2.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-PT

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 20,500 kW

Corrente totale impianto: 28,02 A

Corrente nominale impianto: 32,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato.



2.2 DATI QUADRO QE-PT

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 20,500 kW
Corrente totale quadro: 28,02 A
Corrente nominale quadro: 32,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

2.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PT

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x32A	0,3A	10 KA
Linea Luce scala "A"	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea Luce scala "B"	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea Refettorio	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea Luce cucina	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. cucina	M.T.D.	2x25A	0,03A	6 KA
Linea F.M. servizi	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Luce atrio e luce esterna	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea plafoniera esterna	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



3. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P1

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



3.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P1

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 20,500 kW

Corrente totale impianto: 28,02 A

Corrente nominale impianto: 32,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



3.2 DATI QUADRO QE-P1

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 20,500 kW
Corrente totale quadro: 28,02 A
Corrente nominale quadro: 32,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

3.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P1

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x32A	0,3A	10 KA
Linea Luce atrio,corridoio,servizi	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea Luce aule	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luce aula sostegno	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. servizi	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Trafo 220/24V	M.T.	2x10A		6 KA
Linea prese aula informatica	M.T.D.	2x20A	0,03A	6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



4. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P2

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,26 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,26 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,26 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



4.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P2

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 20,500 kW

Corrente totale impianto: 28,02 A

Corrente nominale impianto: 32,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



4.2 DATI QUADRO QE-P2

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 20,500 kW
Corrente totale quadro: 28,02 A
Corrente nominale quadro: 32,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 28,02 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 5,80 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 5,80 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 22,22 A

4.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P2

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x32A	0,3A	10 KA
Linea Luce atrio, corridoio, servizi	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Luce aule DX	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea luce aula SX	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule servizi DX	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule servizi SX	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Trafo 220/24V	M.T.	2x10A		6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



5. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P3a

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,67 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,67 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,67 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



5.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P3a

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 14,500 kW

Corrente totale impianto: 20,53 A

Corrente nominale impianto: 25,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 20,53 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 7,25 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 7,25 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



5.2 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3a

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 14,500 kW
Corrente totale quadro: 20,53 A
Corrente nominale quadro: 25,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 20,53 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 7,25 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 7,25 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

5.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3a

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x25A	0,3A	10 KA
Linea Luce atrio,corridoio,servizi	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea quadri PC	M.T.D.	2x20A	0,03A	6 KA
Linea luce aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea luce aula informatica	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. servizi aula informatica	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Trafo 220/24V	M.T.	2x10A		6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea centrale IRAI	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea centrale EVAC	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA



6. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P3b

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 22,67 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 22,67 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 22,67 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



6.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P3b

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 14,500 kW

Corrente totale impianto: 20,53 A

Corrente nominale impianto: 25,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 20,53 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 7,25 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 7,25 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



6.2 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3b

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²

Taratura minima abilitata: 1,00 A

Potenza quadro: 14,500 kW

Corrente totale quadro: 20,53 A

Corrente nominale quadro: 25,00 A

Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 20,53 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 7,25 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 7,25 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

6.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P3b

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x32A	0,3A	10 KA
Linea Luce servizio e corridoio	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luci aule	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea luce bidelli aula lettura	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. servizi aula informatica	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Trafo 220/24V	M.T.	2x10A		6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



7. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-P4

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 21,04 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 21,04 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 21,04 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



7.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-P4

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 22,000 kW

Corrente totale impianto: 26,57 A

Corrente nominale impianto: 32,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 26,57 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 13,29 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 13,29 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



7.2 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P4

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²
Taratura minima abilitata: 1,00 A
Potenza quadro: 22,000 kW
Corrente totale quadro: 26,57 A
Corrente nominale quadro: 32,00 A
Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N
Icc massima ai morsetti d'entrata: 13,514 kA
Alimentazione - Sezione di Fase: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di Neutro: 4,0 mm²
Alimentazione - Sezione di PE: 4,0 mm²
Alimentazione - Corrente fase L1: 26,57 A
Alimentazione - Corrente fase L2: 13,29 A
Alimentazione - Corrente fase L3: 13,29 A
Alimentazione - Corrente neutro N: 13,29 A

7.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-P4

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x32A	0,3A	10 KA
Linea Luce corridoio e servizi	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luci infermerie e luci bidelli	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luci aule	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luce refettorio	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luce sala giochi	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. aule	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. refettorio	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea F.M. infermieri e bidelli	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea Trafo 220/24V	M.T.	2x10A		6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



8. VERIFICA TERMICA CARPENTERIA QUADRO QE-PALESTRA

Famiglia armadi: Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Norma di riferimento per la verifica: EN 61439

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Aumento di temperatura ammesso [°C]: 25

Colonna n° 1 Armadio: 46QX Quadro acciaio inox satin. parete porta cieca e serratura 405x650x200 - 72M

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 402x645x200

Tipo di installazione: Appoggiata alla parete con nessun lato libero

Potenza dissipata nella colonna: 17,76 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Potenza dissipata totale apparecchi: 17,76 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 17,76 W

Potenza dissipabile totale: 41,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

La dimensione indicata (402x645x200) corrisponde alla minima dimensione della carpenteria ammissibile.



8.1 DATI DI PROGETTO – QUADRO QE-PALESTRA

Tensione di esercizio [V]: 400 (400) / 230 (230)

C.d.t. massima totale ammessa nell'impianto: 4,0 %

Potenza totale impianto: 12,000 kW

Corrente totale impianto: 17,39 A

Corrente nominale impianto: 20,00 A

Fasi dell'impianto: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 17,39 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 8,70 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 8,70 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 8,70 A

Sistema di Distribuzione: TT

Corrente di c.to c.to presunta trifase nel punto di consegna: 16,00 kA

Corrente di c.to c.to presunta fase-neutro nel punto di consegna: 6,00 kA

Contributo motori alla corrente di c.to c.to: No

Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza del cortocircuito nel punto di connessione alla rete

L'impianto esistente era stato considerato con una corrente di corto circuito pari 6 kA per l'alimentazione trifase e 4,5 kA tra fase e neutro.

I valori seguenti sono determinati in funzione della nuova normativa CEI 0-16 / CEI 0-21, assumendo una corrente di cortocircuito trifase morsetti alla sbarra BT, o alla sezione BT di cabina secondaria, non superiore al valore pianificato di 16 kA. Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 6 kA per le forniture monofase;
- 10 kA per le forniture trifase per Utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase

Per la scelta delle apparecchiature di protezione e dimensionamento carpenterie si è fatto riferimento a quanto sopra riportato



8.2 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PALESTRA

Sezione minima abilitata: 1,5 mm²

Taratura minima abilitata: 1,00 A

Potenza quadro: 12,000 kW

Corrente totale quadro: 17,39 A

Corrente nominale quadro: 20,00 A

Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 12,003 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di Neutro: 2,5 mm²

Alimentazione - Sezione di PE: 2,5 mm²

Alimentazione - Corrente fase L1: 17,39 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 8,70 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 8,70 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 8,70 A

8.3 COMPOSIZIONE – QUADRO QE-PALESTRA

Descrizione	Tipologia	Taratura	Differenziale	Potere Interruzione
Scaricatore di sovratensione				15 KA
Generale di quadro	M.T.D.	4x20A	0,3A	10 KA
Linea Luce palestra e corridoio	M.T.D.	2x25A	0,03A	6 KA
Linea accensione 1	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea accensione 2	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea F.M. servizi aula lettura	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA
Linea luce servizi	M.T.D.	2x10A	0,03A	6 KA
Linea luce emergenza	M.T.D.	2x16A	0,03A	6 KA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando,1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

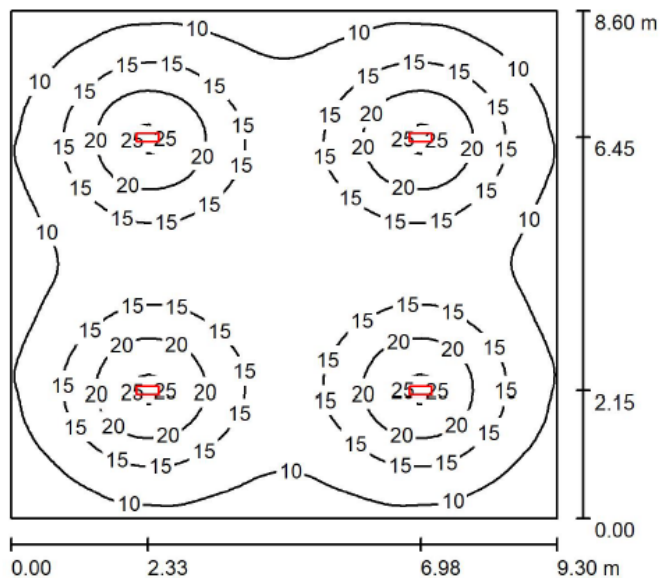
MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu



PIANO TERRA – (ZONA 1-PT)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:111

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	14	6.53	26	0.466
Pavimento	20	12	7.45	16	0.607
Soffitto	70	4.12	2.62	230	0.637
Pareti (4)	50	7.60	3.82	11	/

Superficie utile:	UGR	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Altezza: 0.850 m	Parete sinistra	15	21	
Reticolo: 64 x 64 Punti	Parete inferiore	15	19	
Zona margine: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

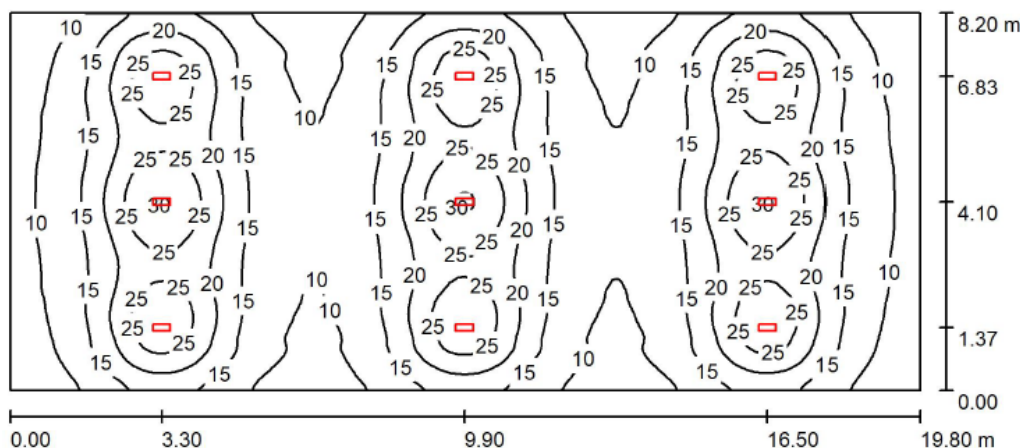
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°4



PIANO TERRA – (ZONA 2-PT)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:142

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	16	6.53	30	0.401
Pavimento	20	15	8.03	21	0.544
Soffitto	70	4.91	3.12	233	0.636
Pareti (4)	50	9.16	5.16	17	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR

Longitudinale-
Parete sinistra 15
Parete inferiore 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Trasversale
verso l'asse
lampade 22
20

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

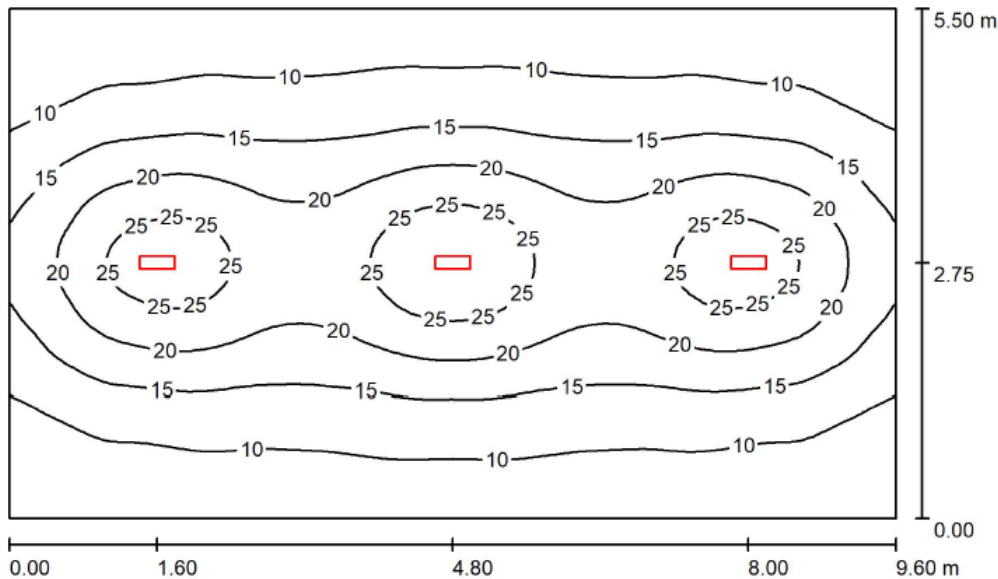
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°9

PIANO TERRA –(ZONA 3-PT)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	15	6.05	29	0.399
Pavimento	20	13	7.25	19	0.559
Soffitto	70	4.50	2.73	183	0.608
Pareti (4)	50	7.80	4.09	20	/

Superficie utile:	UGR	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Altezza: 0.850 m	Parete sinistra	15	21	
Reticolo: 64 x 64 Punti	Parete inferiore	15	18	
Zona margine: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

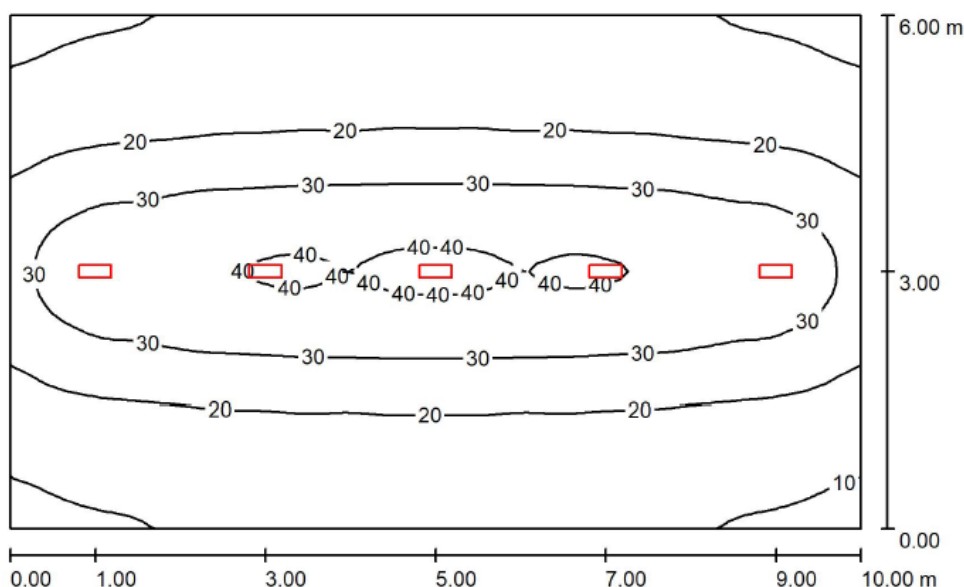
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°3

PIANO PRIMO – (ZONA 1-P1)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	23	8.84	41	0.392
Pavimento	20	20	11	29	0.541
Soffitto	70	6.74	4.20	191	0.623
Pareti (4)	50	12	6.14	48	/

Superficie utile:	UGR	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Altezza: 0.850 m	Parete sinistra	15	21	
Reticolo: 64 x 64 Punti	Parete inferiore	15	18	
Zona margine: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

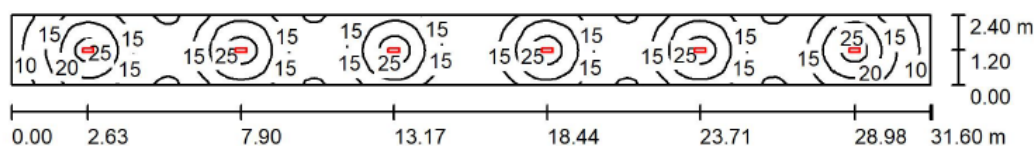
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°5

PIANO PRIMO – (ZONA 2-P1)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:226

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	16	7.89	27	0.482
Pavimento	20	13	8.34	17	0.633
Soffitto	70	5.76	3.35	180	0.581
Pareti (4)	50	9.57	4.74	21	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

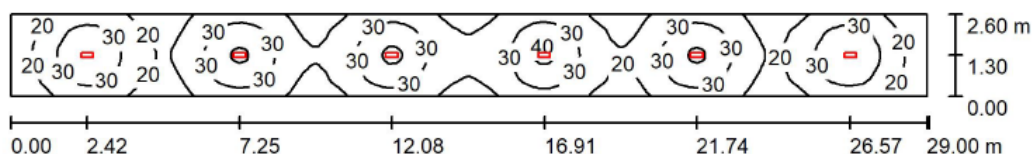
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°6



PIANO SECONDO – (ZONA 1-P2)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:208

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	26	13	42	0.503
Pavimento	20	21	14	26	0.647
Soffitto	70	8.95	5.55	286	0.620
Pareti (4)	50	15	7.00	28	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

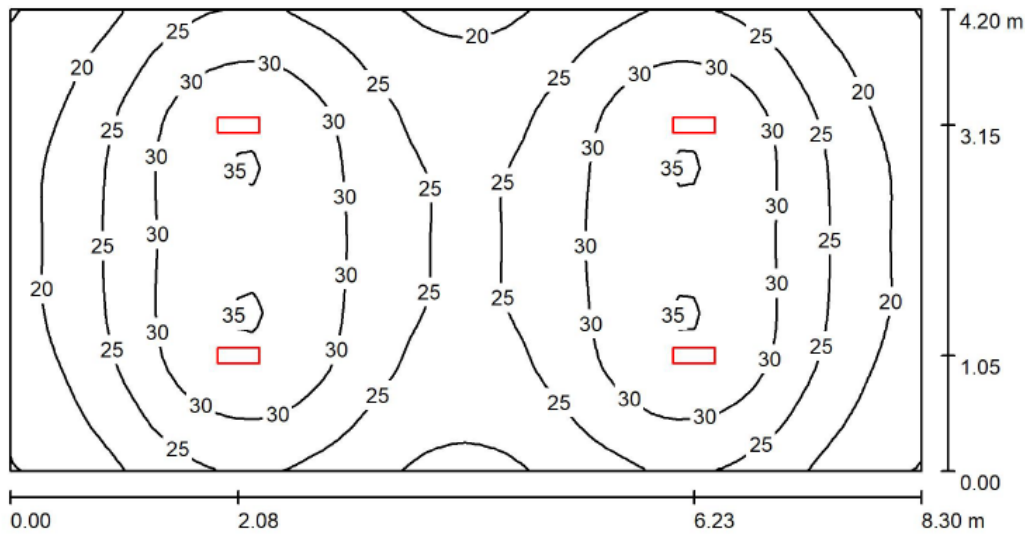
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°6

PIANO SECONDO – (ZONA 2-P2)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	26	15	35	0.566
Pavimento	20	22	15	27	0.689
Soffitto	70	8.98	5.97	236	0.665
Pareti (4)	50	16	9.57	29	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 32 Punti
Zona margine:	0.000 m

UGR

Parete sinistra	14
Parete inferiore	14
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

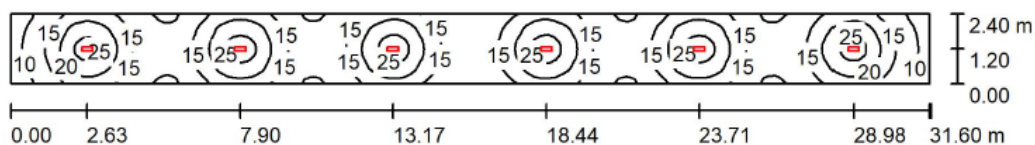
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°4



PIANO SECONDO – (ZONA 3-P2)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:226

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	16	7.89	27	0.482
Pavimento	20	13	8.34	17	0.633
Soffitto	70	5.76	3.35	180	0.581
Pareti (4)	50	9.57	4.74	21	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

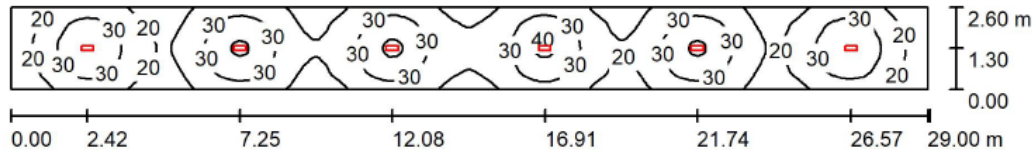
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°6



PIANO TERZO – (ZONA 1-P3)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:208

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	26	13	42	0.503
Pavimento	20	21	14	26	0.647
Soffitto	70	8.95	5.55	286	0.620
Pareti (4)	50	15	7.00	28	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

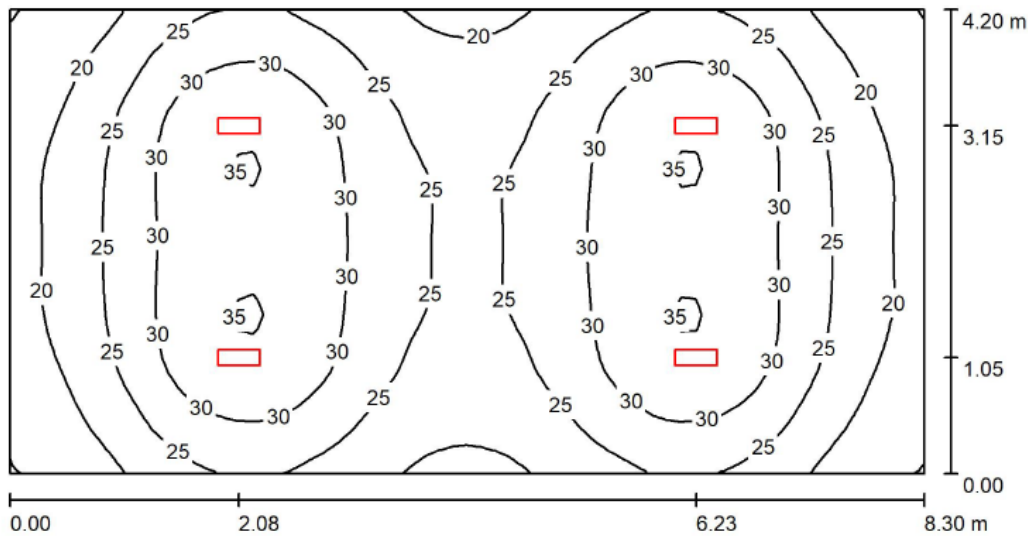
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°6



PIANO TERZO – (ZONA 2-P3)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	26	15	35	0.566
Pavimento	20	22	15	27	0.689
Soffitto	70	8.98	5.97	236	0.665
Pareti (4)	50	16	9.57	29	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR

Parete sinistra
Parete inferiore
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

14

14

Trasversale

19

15

verso l'asse
lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

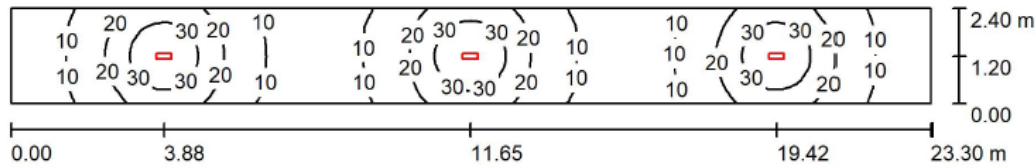
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°4



PIANO TERZO – (ZONA 3-P3)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:167

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	17	5.44	39	0.323
Pavimento	20	14	6.39	23	0.473
Soffitto	70	6.06	2.72	284	0.449
Pareti (4)	50	9.72	4.00	30	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

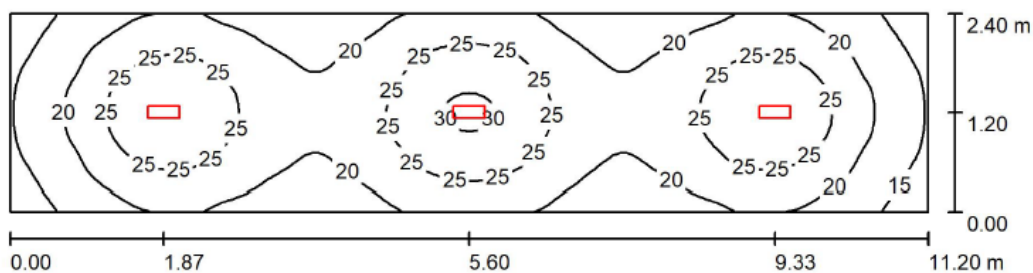
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°3



PIANO TERZO – (ZONA 4-P3)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:81

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	22	12	31	0.568
Pavimento	20	17	12	21	0.695
Soffitto	70	8.27	5.12	198	0.619
Pareti (4)	50	13	7.36	23	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

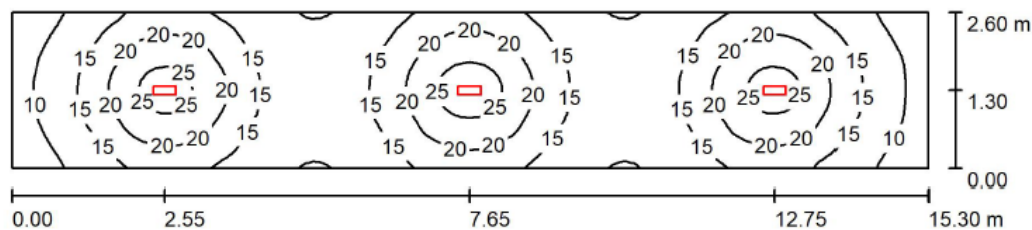
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°3

PIANO QUARTO – (ZONA 1-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	16	7.46	27	0.465
Pavimento	20	13	7.95	17	0.625
Soffitto	70	5.63	3.28	195	0.583
Pareti (4)	50	9.21	4.80	18	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 32 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

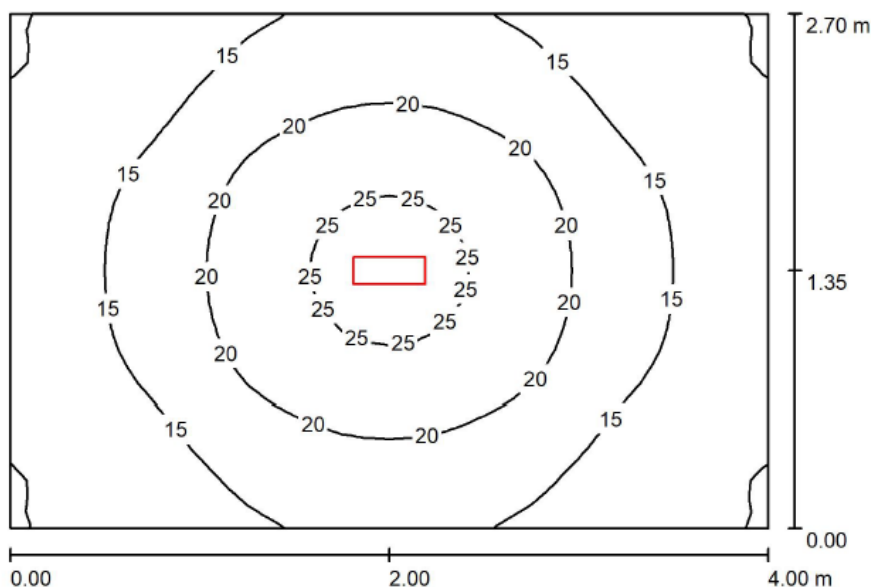
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°3



PIANO QUARTO – (ZONA 2-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	17	9.61	27	0.572
Pavimento	20	12	8.93	16	0.728
Soffitto	70	6.39	3.81	195	0.596
Pareti (4)	50	9.80	5.58	17	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 32 x 32 Punti
Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

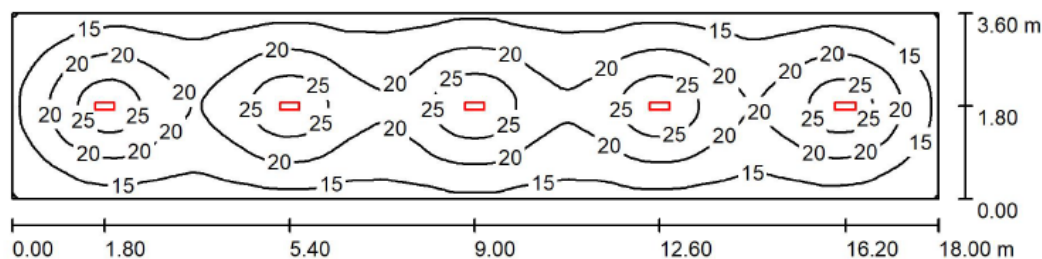
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°1



PIANO QUARTO – (ZONA 3-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	19	9.89	29	0.524
Pavimento	20	16	10	20	0.651
Soffitto	70	5.95	3.99	171	0.671
Pareti (4)	50	10	5.38	17	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR

Parete sinistra 14
Parete inferiore 16
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

Trasversale 21
verso l'asse lampade 20

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

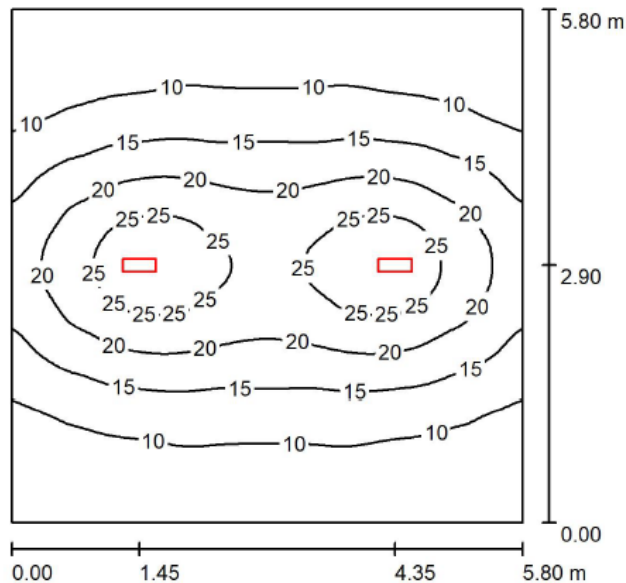
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°5

PIANO QUARTO – (ZONA 4-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	15	5.67	28	0.385
Pavimento	20	12	6.67	18	0.544
Soffitto	70	4.63	2.37	188	0.512
Pareti (4)	50	7.76	3.78	23	/

Superficie utile:	UGR	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Altezza: 0.850 m	Parete sinistra	15	18	
Reticolo: 64 x 64 Punti	Parete inferiore	15	18	
Zona margine: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

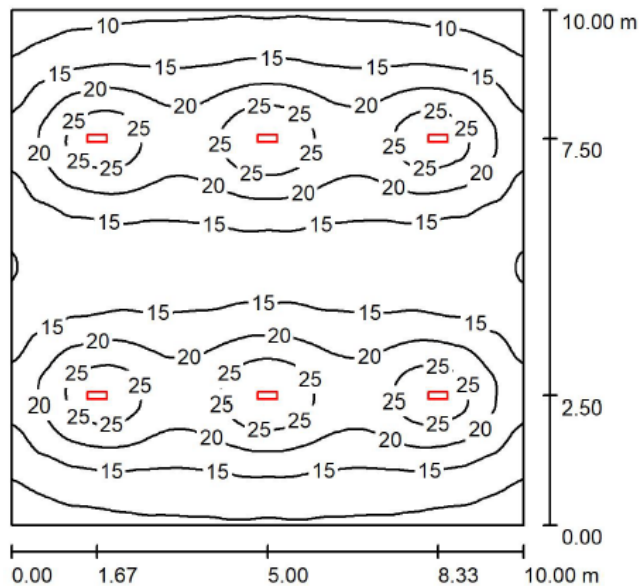
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°2

PIANO QUARTO – (ZONA 5-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	17	7.72	29	0.451
Pavimento	20	15	8.89	20	0.584
Soffitto	70	5.11	3.29	229	0.645
Pareti (4)	50	9.64	4.94	20	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR

Parete sinistra 15
Parete inferiore 15
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

15

Trasversale

21

verso l'asse lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

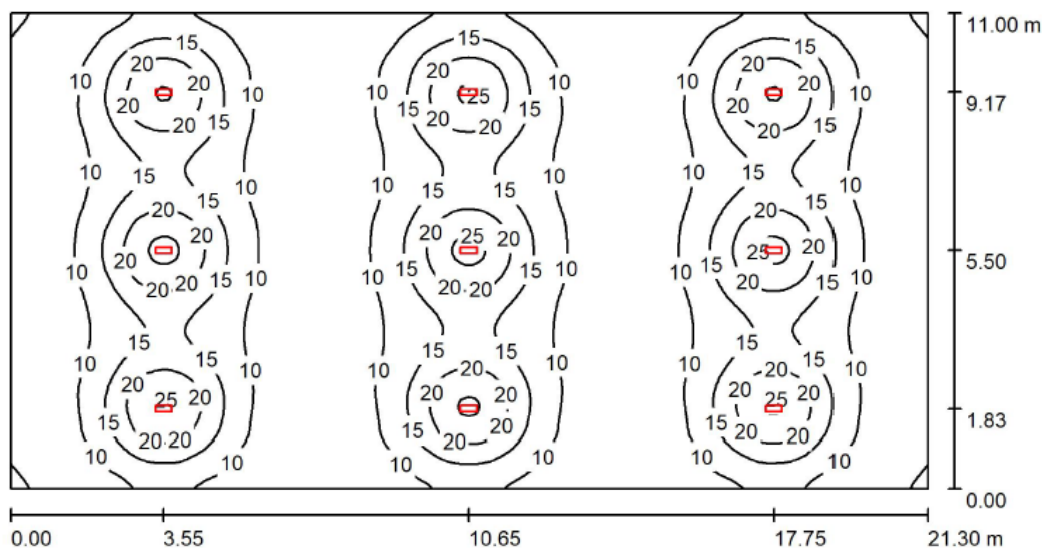
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°6

PIANO QUARTO – (ZONA 6-P4)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:153

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	12	4.72	26	0.397
Pavimento	20	11	5.58	17	0.510
Soffitto	70	3.47	2.24	224	0.647
Pareti (4)	50	6.44	3.50	10	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.000 m

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

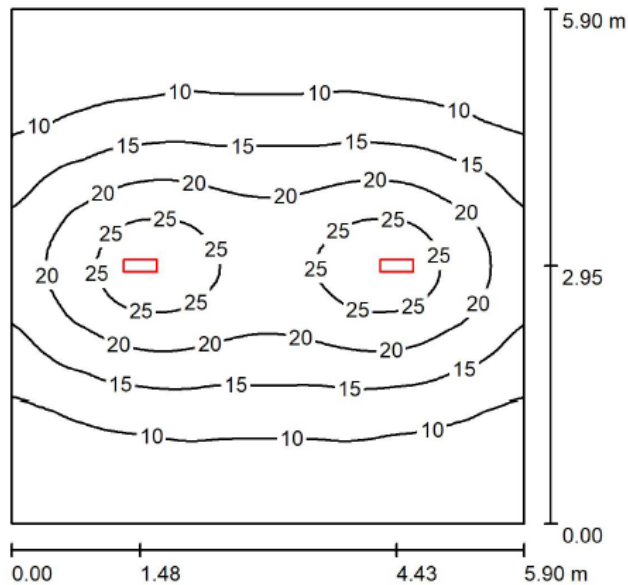
Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°9



VANO SCALE – (ZONA VS-1)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	14	5.45	28	0.380
Pavimento	20	12	6.43	18	0.537
Soffitto	70	4.48	2.27	191	0.507
Pareti (4)	50	7.52	3.60	22	/

Superficie utile:		UGR	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Altezza:	0.850 m	Parete sinistra	15	18	
Reticolo:	64 x 64 Punti	Parete inferiore	15	18	
Zona margine:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			
Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.					

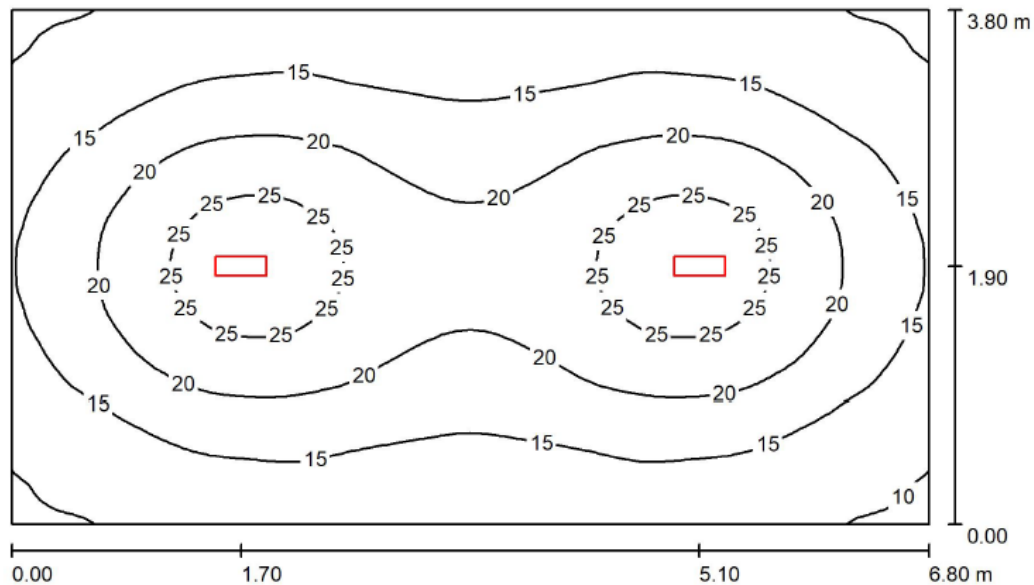
Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°2

VANO SCALE – (ZONA VS-2)



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	18	9.18	28	0.522
Pavimento	20	14	9.13	18	0.648
Soffitto	70	5.68	3.64	150	0.640
Pareti (4)	50	9.71	5.14	18	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

UGR

Parete sinistra 14
Parete inferiore 14
(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

14

Trasversale

19
15

verso l'asse lampade

Quantità di punti con meno di 400 lx (per IEQ-7): 100.00%.

Tipologia lampada

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Autonomia: 1h
- Classe di isolamento: II
- EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384
- Marca RELCO modello VENERE – Codice 12104H40REL

TOTALE LAMPADE = N°2



SCHEDA TECNICA LAMPADA DI EMERGENZA

SCHEDA TECNICA

Apparecchio autonomo di emergenza a LED

Modello: **VENERE**

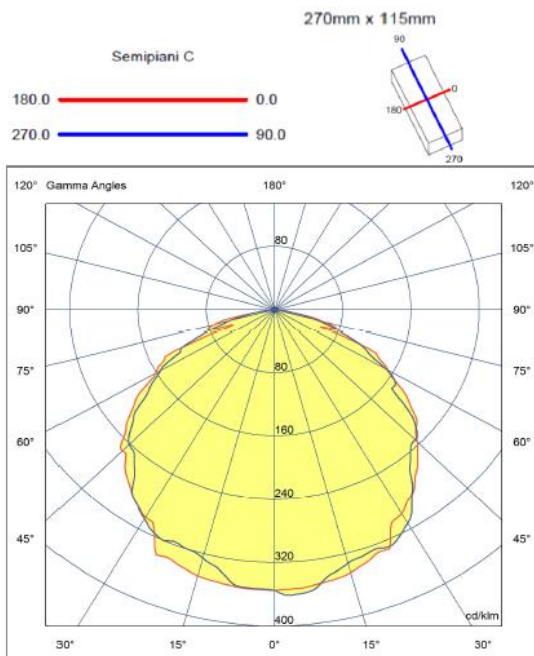
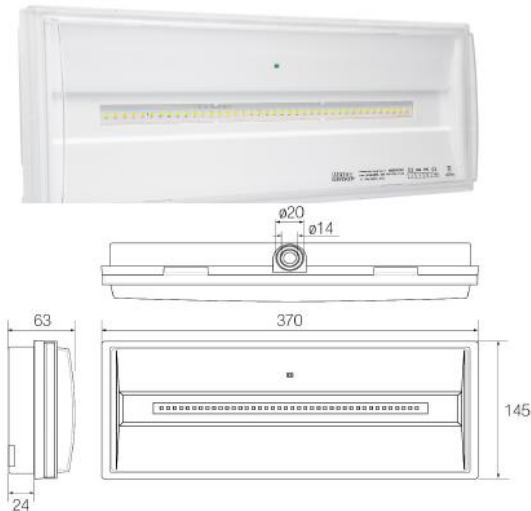
Codice: 12104H40REL

Relco
GROUP®



IP42

Descrizione apparecchio
VENERE IP42 24 SE 1H V I H



Caratteristiche tecniche

- Stato batteria segnalato da led verde
- Alimentazione: 220-240Vac 50-60 Hz
- Consumo 3,2W
- Tipo: SE (Solo emergenza, non permanente)
- Flusso medio in emergenza: 700 Lumen
- Flusso luminoso minimo in emergenza: 680 Lumen
- Batteria: Ni-Cd 3,6V 4Ah
- Tempo di ricarica: 24h
- Autonomia: 1h
- Inibizione: a interruttore
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione IP: IP42. IP65 con acc. RO0312
- Temperatura di funzionamento: da 0 °C a 40 °C
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN1838): 28 m
- Rischio fotobiologico esente secondo EN62471
- Conforme alla normativa RoHS2 2011/65/UE
- Installazione: parete, soffitto, incasso su scatola a muro, incasso su parete in cartongesso, incasso su controsoffitto, bandiera
- Glow wire 850 °C
- Garanzia: 5 anni soggetta a limitazioni, vedi i termini di garanzia.
- Peso: 0,85 Kg

Norme di riferimento

EN60598-1, EN60598-2-2, EN60598-2-22, EN61347-1, EN61347-2-13, EN62031, EN62384

Sorgente luminosa

- Tipologia: LED
- Nr. Led: 20 da 0,5W
- Temperatura di colore: 6000K



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO (IRAI)
RELAZIONE TECNICA SPECILISTICA

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	3
2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE	5
2.3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO	5
2.3.1 Funzioni dell'impianto	5
2.4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
2.5 DISPOSITIVI CHE UTILIZZANO CONNESSIONI VIA RADIO	6
2.6 PRESCRIZIONI APPARECCHIATURE	7
2.6.1 Centrale di controllo e segnalazione-ubicazione e accessibilità	7
2.6.2 Centrale con controllo a distanza	7
2.6.3 Caratteristiche della centrale	7
2.6.4 Rivelatori puntiformi di fumo	8
2.6.5 Punti di segnalazione manuale	8
2.6.6 Magneti per porte	9
2.6.7 Alimentazioni	9
2.6.8 Connessioni via cavo	10
2.6.9 Connessioni via radio	11
2.6.10 Posa dei cavi	11
2.6.11 Segnaletica	11
2.7 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELLA CENTRALE	12
2.7.1 Tipologia del cavo	12
2.7.2 Alimentazione elettrica LOOP	12
2.7.3 Tipologia cavo del LOOP	12
2.8 PRESCRIZIONI GENERALI	13
2.9 CONDUTTURE	13
2.9.1 Casette e scatole di derivazione	14
2.9.2 Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco	15
2.9.3 Marcatore CEE	16
2.10 MANUTENZIONE	16
2.11 IMPIANTO DI TERRA	17



1. PREMESSA

Nella presente relazione tecnica vengono descritte esclusivamente gli interventi inerenti l'adeguamento dell'impianto di rivelazione e di segnalazione allarme incendio, necessari per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

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

Essendo l'incarico limitato alla sola progettazione, sarà cura dell'installatore garantire la rispondenza di quanto prescritto nel presente elaborato.

Qualsiasi intervento futuro, non contemplato nel presente documento, è soggetto al rilascio di dichiarazione di conformità da parte dell'installatore e all'aggiornamento degli elaborati progettuali

Il presente progetto descrive le modifiche da realizzare e contiene i dettagli per la comprensione degli impianti, nonché i criteri seguiti per la progettazione dello stesso. Tuttavia l'impresa esecutrice, al termine delle lavorazioni dovrà definire le opere di dettaglio e tutta l'accessoristica necessaria alla perfetta installazione dell'impianto, in conformità alla regola dell'arte.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi richiesti e descritti per l'Attività n° 67 del D.P.R. n°51 del 01/08/2011, con riferimento al progetto di prevenzione incendi già in possesso ed approvato in dai Vigili del Fuoco ex DPR 37/98 con nota n 2725/04 del 13/01/2005, risultano i seguenti:

- Abbandono dell'attuale impianto di segnalazione allarme incendio del tipo manuale
- Installazione di nuovo impianto di rivelazione e segnalazione allarme incendi del tipo wireless
- Installazione di centrale per rivelazione incendi, in grado di comunicare con il sistema EVAC

2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

- DM 22/01/08 n° 37 – Norme per la sicurezza degli impianti

- D.Lgs. del 09/04/08 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Norma UNI 9795:2013 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione gennaio 2010).
- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
- Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.
- Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- Norma UNI-EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
- Norma UNI-EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
- Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norma UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio.



- Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

2.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE

Attualmente all'interno dell'edificio è presente un impianto di rivelazione allarme incendi del tipo ad attivazione manuale, composto da pulsanti di attivazione e sirene di allarme.

L'allarme una volta attivato viene tacitato tramite un pulsante di tacitazione ubicato sul quadro generale.

Nell'impianto non sono presenti sensori di rilevamento di fumo

2.3 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Si prevede come da "progetto antincendio svolto con Approccio ingegneristico alla Sicurezza Incendio, la realizzazione di un impianto di rivelamento "per i locali provvisti di sensore fumo" e segnalazione allarme incendi, del tipo centralizzato, per i piani da terra fino al quarto, destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio che si potrebbero verificare all'interno dei locali

L'impianto (IRAI), verrà realizzato con l'obiettivo principale di rivelare un incendio quanto prima possibile e di lanciare l'allarme al fine di attivare le misure protettive e gestionali "piano e procedure di emergenza e di esodo", progettate e programmate in relazione all'incendio rivelato ed all'area ove tale principio di incendio si è sviluppato rispetto all'intera attività sorvegliata.

La centralina dell'impianto tipo wireless verrà ubicata al piano terra in prossimità del quadro generale

2.3.1 Funzioni dell'impianto

L'impianto da realizzarsi, dovrà prevedere le seguenti funzioni:

funzioni principali

- rivelazione automatica dell'incendio;
- funzione di controllo e segnalazione;
- funzione di segnalazione manuale;
- funzione di alimentazione;
- funzione di allarme incendio.

funzioni secondarie

- funzione di trasmissione dell'allarme incendio;

- funzione di ricezione dell'allarme incendio;
- funzione di comando del sistema o attrezzatura di protezione contro l'incendio;
- funzione di trasmissione dei segnali di guasto;
- funzione di ricezione dei segnali di guasto.

Tutte le funzioni saranno garantite dalla centrale di rivelazione e segnalazione incendi e le relative apparecchiature associate ubicate in campo.

2.4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Si prevede l'abbandono dell'impianto esistente, e la rimozione delle apparecchiature non più utilizzate

Il nuovo impianto sarà composto dai seguenti accessori:

- n°1 centrale di rivelazione incendi;
- n°21 pulsanti di attivazione manuale;
- n°14 magneti ferma porta;
- n°6 rilevatori ottici;
- n°6 traslatori;
- n°10 expander;
- n°10 alimentatori per expander;
- n°1 modulo di uscita per comunicazione con impianto EVAC;

2.5 DISPOSITIVI CHE UTILIZZANO CONNESSIONI VIA RADIO

Si intendono con questa terminologia quei sistemi di rivelazione che utilizzano componenti, quali rivelatori/pulsanti/sirene ecc. collegati via radio ad un dispositivo interfaccia (gateway) che giace sul loop/linea della centrale o in centrale stessa.

La comunicazione tra il gateway ed i componenti via radio dovrà essere di tipo bidirezionale, garantendo così sia la trasmissione delle informazioni dai componenti al gateway sia la verifica dell'effettivo collegamento dei componenti al gateway stesso.

La centrale dovrà in ogni momento controllare e verificare il corretto funzionamento del gateway; i componenti via radio andranno identificati univocamente direttamente dal pannello di comando della centrale.

L'alimentazione dei componenti via radio dovrà essere supervisionata da centrale con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa.

Tutti i componenti del sistema via radio (pulsanti, rivelatori, ecc.) dovranno essere conformi alle norme di prodotto specifiche (serie UNI EN 54) e rispettare gli ulteriori requisiti specifici relativi al collegamento e/o trasmissione via radio.

2.6 PRESCRIZIONI APPARECCHIATURE

2.6.1 Centrale di controllo e segnalazione-ubicazione e accessibilità

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema dovrà essere scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

Per l'ubicazione della centrale si dovranno rispettare i seguenti parametri:
ubicazione in luogo

- permanentemente e facilmente accessibile;
- protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- esente da atmosfera corrosiva,
- tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale stessa da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

Qualora la centrale non sia ubicata in un locale sufficientemente protetto contro l'incendio, questa dovrà conservare comunque integra la sua capacità operativa per il tempo necessario a espletare le funzioni per le quali è stata progettata.

In ogni caso il locale di installazione dovrà essere:

- sorvegliato da rivelatori automatici d'incendio;
- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

2.6.2 Centrale con controllo a distanza

Quando la centrale non è sotto costante controllo da parte del personale addetto, questa deve essere prevista di un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi d'incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio siano trasferiti a una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, da cui gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure d'intervento.

Il collegamento con dette centrali di ricezione allarmi e intervento dovrà essere tenuto costantemente sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati dovranno essere conformi alla UNI EN 54-21.

2.6.3 Caratteristiche della centrale

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme a UNI EN 54-2, ad essa faranno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI EN 54-1.

La scelta della centrale dovrà essere eseguita in modo che questa sia compatibile con tutti i dispositivi installati ed inoltre sia in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari ad essa richieste (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.),

inoltre si dovrà verificare che le condizioni ambientali in cui essa viene installata siano compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

Nella centrale andranno identificati separatamente i segnali provenienti dai punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici, ed inoltre dovrà essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni dovranno poter essere eseguite in loco.

2.6.4 Rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori puntiformi di fumo dovranno essere conformi alla UNI EN 54-7, per la loro posizione occorrerà fare attenzione agli eventuali aerosol prodotti nel normale ciclo di lavorazione i quali possono causare falsi allarmi.

Si dovrà quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol potrebbero essere emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

Ulteriore attenzione dovrà essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:

- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti dovranno esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

Dove risulteranno presenti pavimenti sopraelevati e/o controsoffitti, i rivelatori verranno posti all'interno degli stessi.

Ad integrazione di quanto sopra, se i rivelatori non saranno direttamente visibili (per esempio: rivelatori sopra il controsoffitto, dentro i pavimenti galleggianti, nei canali di condizionamento, ecc.), si prevederà una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme.

2.6.5 Punti di segnalazione manuale

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo.



In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale vanno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,6 m, e devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non dovrà mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa

2.6.6 Magneti per porte

Sulle porte delle vie di esodo dovranno essere posizionati dei magneti ferma porta, aventi le seguenti caratteristiche:

- magnete permanente gestito via radio dal traslatore e/o dall'espander
- Approvato alla norma BS EN 1155
- Pulsante di sblocco locale
- Comunicazioni wireless bidirezionali
- Frequenza operativa 868-870MHz
- Massima potenza radiata 14 dBm (25mW)
- Canali operativi 7
- Distanza in aria libera < 200m
- Dimensioni 90mm x 135mm x 54mm
- Batterie 2 CR123A (3V & 1,2Ah)
- Batteria secondaria CR2032 (3V & 0,24mA)
- Peso (senza batterie) 750g
- Temperatura operativa Da -10°C a +55°C
- Umidità max (senza condensa) 95%RH IP rating 30
- Durata batteria primaria (tipica) > 5anni
- Forza ritenuta 200N

2.6.7 Alimentazioni

Il sistema di rivelazione dovrà essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria dovrà essere derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, potrà essere costituita da una batteria

di accumulatori elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva dovrà sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s. Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa dovrà sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale dovrà essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione, immediatamente a valle dell'interruttore generale.

L'alimentazione di riserva dovrà essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso d'interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia dovrà essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, dovrà assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

2.6.8 Connessioni via cavo

Le connessioni del sistema rivelazione incendio dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato. I cavi, dovranno essere a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, dovranno garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio. Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) verrà richiesto l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione nominale di 100 V ($U_0/U = 100/100V$); i cavi dovranno essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 risultano idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo di materiali)

dovranno essere conformi alla CEI 20-45 – $U_0/U=0,6/1$ kV e avere conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH 30 oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

2.6.9 Connessioni via radio

Alla centrale di rivelazione e controllo potranno essere connesse apparecchiature via radio purché nel rispetto della normativa pertinente e nello specifico della UNI EN 54-25.

I rivelatori e i punti manuali di allarme connessi a questo tipo d' impianti andranno installati in conformità con quanto previsto nei punti specifici della normativa UNI 9795, ed inoltre essere conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54.

Per le eventuali indicazioni del raggio d'azione delle apparecchiature via radio dovrà essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante. Per le interconnessioni fra i vari punti d'interfaccia e la centrale di controllo e segnalazione i cavi utilizzati dovranno essere corrispondenti a quanto specificato nel paragrafo precedente.

2.6.10 Posa dei cavi

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno (per esempio: canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm tra andata e ritorno) in modo tale che il danneggiamento (taglio accidentale) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

2.6.11 Segnaletica

I componenti dell'impianto di rivelazione ed allarme incendio saranno dotati di segnaletica di sicurezza in conformità alle norme e alle disposizioni legislative applicabili.

2.7 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELLA CENTRALE

L'alimentazione sarà derivata dal contatore esistente, la protezione magnetotermica differenziale, ad uso esclusivo della centrale sarà ubicata all'interno del quadro generale

L'alimentazione elettrica sarà derivata direttamente dal contatore, in quanto la normativa impone che il cavo di alimentazione per la centralina di rivelazione incendi debba avere resistenza al fuoco, bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propagante l'incendio.

2.7.1 Tipologia del cavo

Verrà impiegato un cavo ad alta resistenza al fuoco, adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali di allarme, rilevazione automatica dell'incendio e comandi per impianti elettrici.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G10
- Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M1
- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Resistenza 90 minuti a 830°C

Il cavo avrà formazione e sezione n°1 2x1,5mm², tipologia riferimento FTG10M1-0,6/1 Kv

2.7.2 Alimentazione elettrica LOOP

Alla centralina di rivelazione incendi del tipo analogico indirizzata a un Loop verranno collegati n.6 translator, in grado di ricevere e trasmettere i segnali via radio delle apparecchiature collegate in campo (rilevatori ottici di fumo, pulsanti manuali ripristinabili e magneti fermaporte).

2.7.3 Tipologia cavo del LOOP

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (nella fattispecie i translator) verrà richiesto l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30)) aventi tensione nominale di 100 V.



Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolante: silicone ceramizzante di qualità EI2
- Separatore: nastro Pet
- Schermatura: nastro Al/Pet
- Guaina: molecola LSHZ di qualità M1
- Colore guaina: rosso RALL 3000
- Resistenza al fuoco: 30 minuti a 830°C
- Tensione nominale U₀/U: 100V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: 0°C

Il cavo avrà formazione e sezione n°1 2x1,5mm², tipologia riferimento FG40HM1 V (PH30) UNI 9765

2.8 PRESCRIZIONI GENERALI

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

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

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

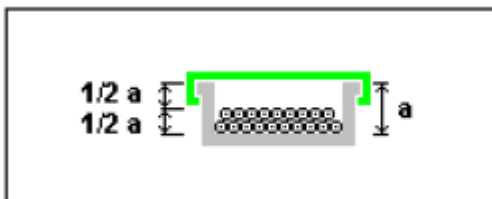
Nel caso si impieghino sia cavi ad isolamento in EPR che cavi ad isolamento in PVC, si dovrà evitare che i due diversi tipi di cavo siano posati a contatto tra di loro, lungo tutto il percorso (perché i cavi in EPR possono raggiungere temperature superficiali maggiori, non tollerabili dai cavi in PVC).

La posa assieme dei due diversi tipi di cavo è ammessa solo se non si sfrutta la possibilità di impiegare i cavi in EPR con correnti maggiori (e conseguentemente temperature maggiori) di quelle ammesse dagli analoghi cavi in PVC.

2.9 CONDUTTURE

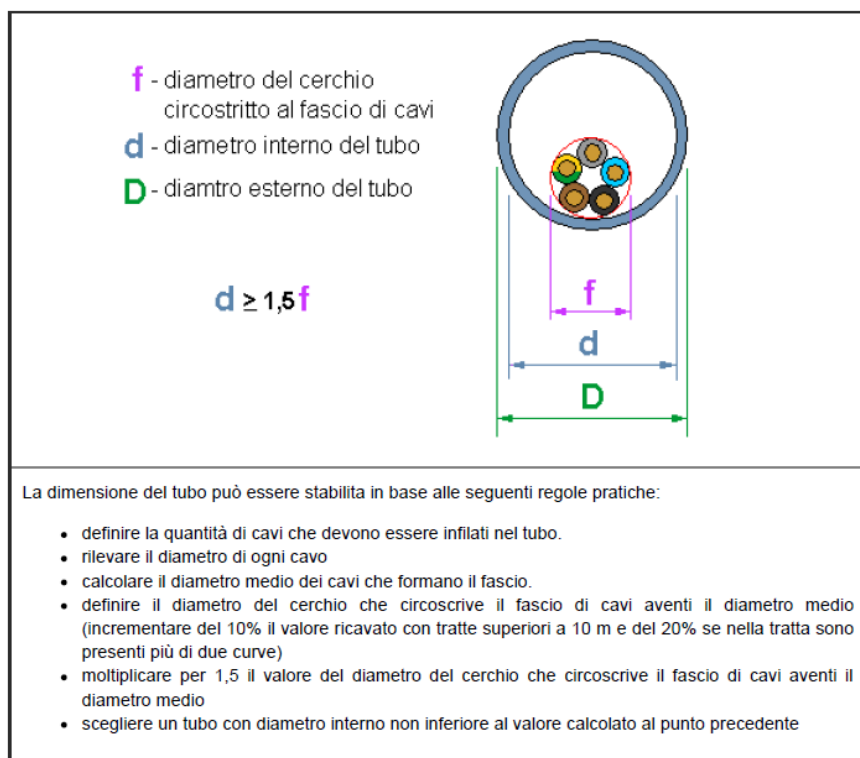
L'impianto verrà posato in canalina plastica a vista, con andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio.

Le dimensioni delle canaline dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, come nello schema riportato sottostante



Oltre alle canaline potranno essere utilizzati tubazioni in PVC di colore bianco, del tipo rigido, complete di raccordi, pressacavi e scatole di derivazione.

Le dimensioni delle tubazioni dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che la sezione del tubo sia almeno superiore del 30% del diametro del cerchio che circonda il fascio dei cavi posati al suo interno.



2.9.1 Cassette e scatole di derivazione

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di canalina.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti a vite aventi grado di protezione IPXXB (non accessibilità al dito); non sono quindi considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura.

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

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

Verranno utilizzate cassette di derivazione in PVC autoestinguente serie pesante con coperchio antiurto fissato a vite, con lo stesso grado di protezione dell'impianto in cui sono inserite.

In prossimità d'ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere utilizzati appositi anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

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

Le canaline dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbrocchi pressatubo filettati plastici, secondo quanto prescritto. Dove consentito l'uso di cavi multipolari a doppio isolamento posati senza tubo protettivo, l'ingresso nelle scatole di derivazione dovrà essere eseguito tramite imbrocchi pressacavo filettati plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica od in altro materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

2.9.2 Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco

Nel caso di aperture su pareti o solai, create per consentire il passaggio di canaline, cavi e simili, si deve ripristinare il grado di resistenza al fuoco.

Per la chiusura devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati; a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, si possono utilizzare:

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

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

2.9.3 Marcature CEE

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere dotati di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee. Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati dovranno essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Dovranno inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n. 459.

2.10 MANUTENZIONE

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza dell'utente, che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito specificate

La manutenzione deve essere affidata a tecnici specializzati capaci di utilizzare strumenti per la verifica e il controllo e che riporteranno sempre i risultati su apposito registro di controllo.

E' raccomandato che l'utente tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

La manutenzione negli impianti fissi di rivelazione ed allarme incendio potrà essere:

Manutenzione preventiva (programmabile)

Obiettivo: eliminare cause di possibile malfunzionamento

Azioni:

- pulizia dispositivi;
- sostituzione batterie;
- prove funzionali.

Manutenzione correttiva (casuale)

Obiettivo: ripristino della funzionalità del sistema

Azioni:

- sostituzione componenti;
- riparazioni;
- eliminazione guasti.



Manutenzione conservativa (programmabile)

Obiettivo: garantire nel tempo l'affidabilità e le prestazioni del sistema

Azioni:

- aggiornamento software;
- implementazione con componenti tecno-logicamente più evoluti;
- prove funzionali.

Si riporta ne seguito una tabella riepilogativa delle attività di manutenzione che dovranno essere eseguite:

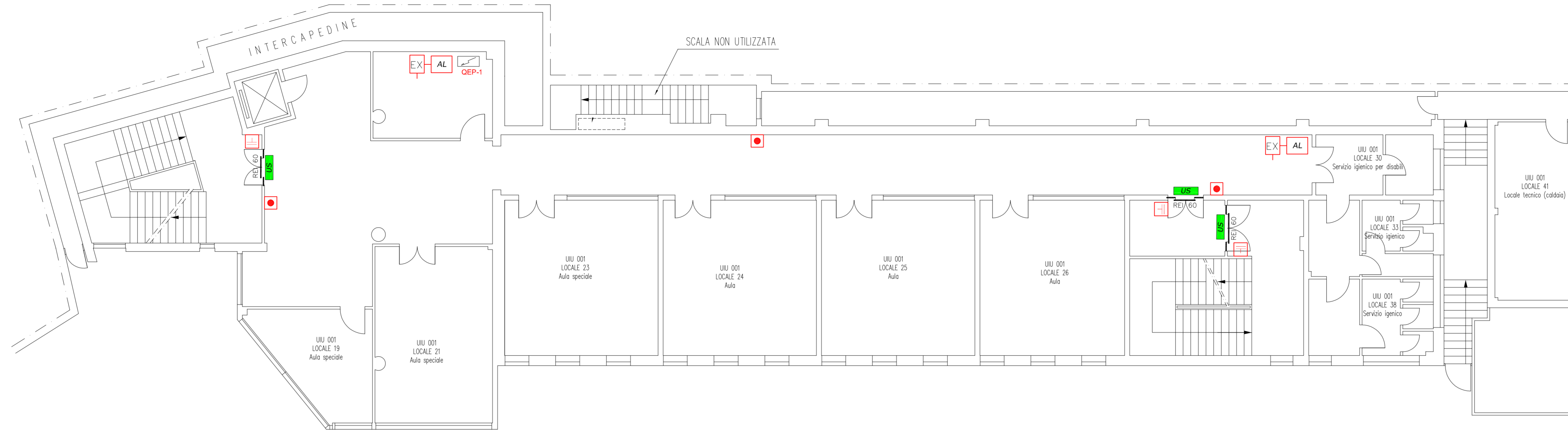
Fase	Periodicità	Circostanza
Controllo iniziale	Occasionale	Prima della consegna di un nuovo sistema o nella presa in carico di un sistema in manutenzione.
Sorveglianza	Almeno ogni 30 giorni	Secondo il piano di manutenzione programmata dal responsabile del sistema.
Controllo periodico	Almeno ogni 6 mesi	Secondo il piano di manutenzione programmata dal responsabile del sistema.
Manutenzione ordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di lieve entità.
Manutenzione straordinaria	Occasionale	Secondo esigenza per riparazioni di particolare importanza.
Revisione sistema	Almeno ogni 10 anni	Secondo indicazioni normative e legislative in funzione delle apparecchiature impiegate o delle istruzioni dei costruttori delle apparecchiature.

2.11 IMPIANTO DI TERRA

L'edificio dispone già di un impianto di terra, realizzato secondo la normativa vigente.

Si effettuerà una protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione affidata ad interruttori differenziali di valore coordinato con quello della resistenza di terra dell'impianto.

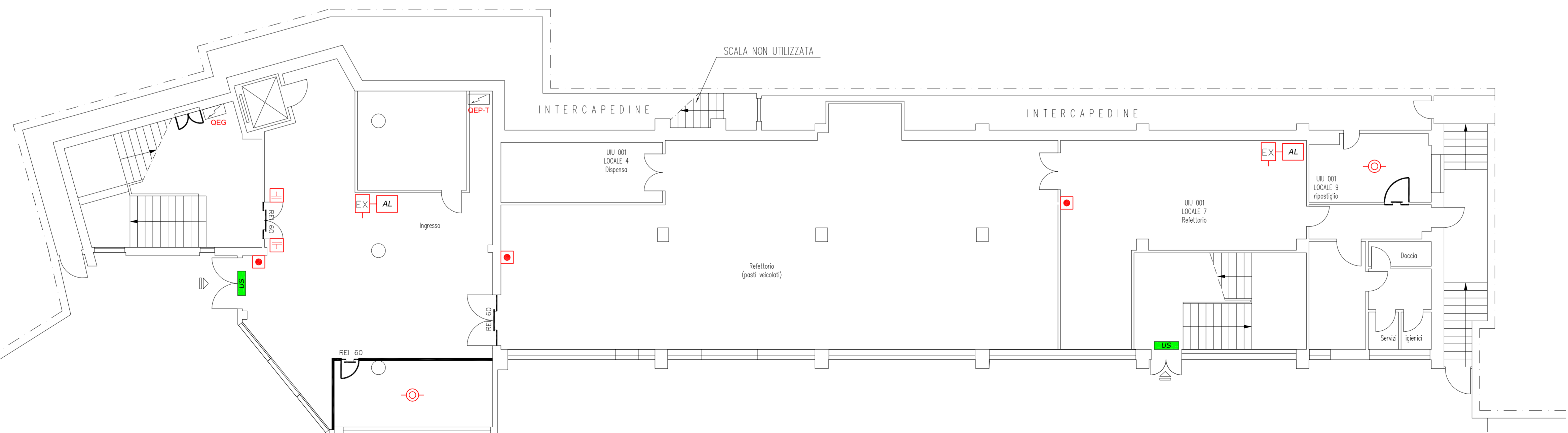
La centrale di controllo e segnalazione dovrà obbligatoriamente essere collegata all'impianto di terra.



PIANO PRIMO

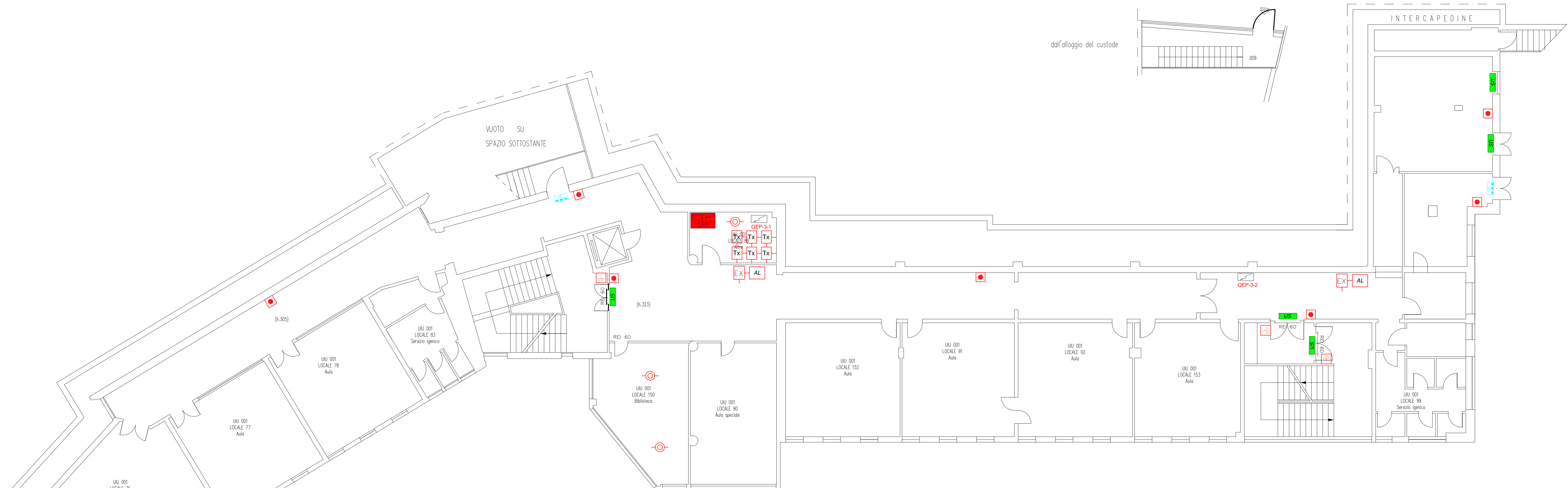
LEGENDA

AL	Alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
TX	Traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
EX	Expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Rilevatore ottico di fumo del tipo wireless, per posa a soffitto avente le seguenti caratteristiche: frequenza operativa 868/870 MHz, temperatura operativa da -10°C a +55°C, dimensione Ø 100x70mm, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Quadro elettrico di piano esistente
	Quadro elettrico palestra
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTGL0M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)

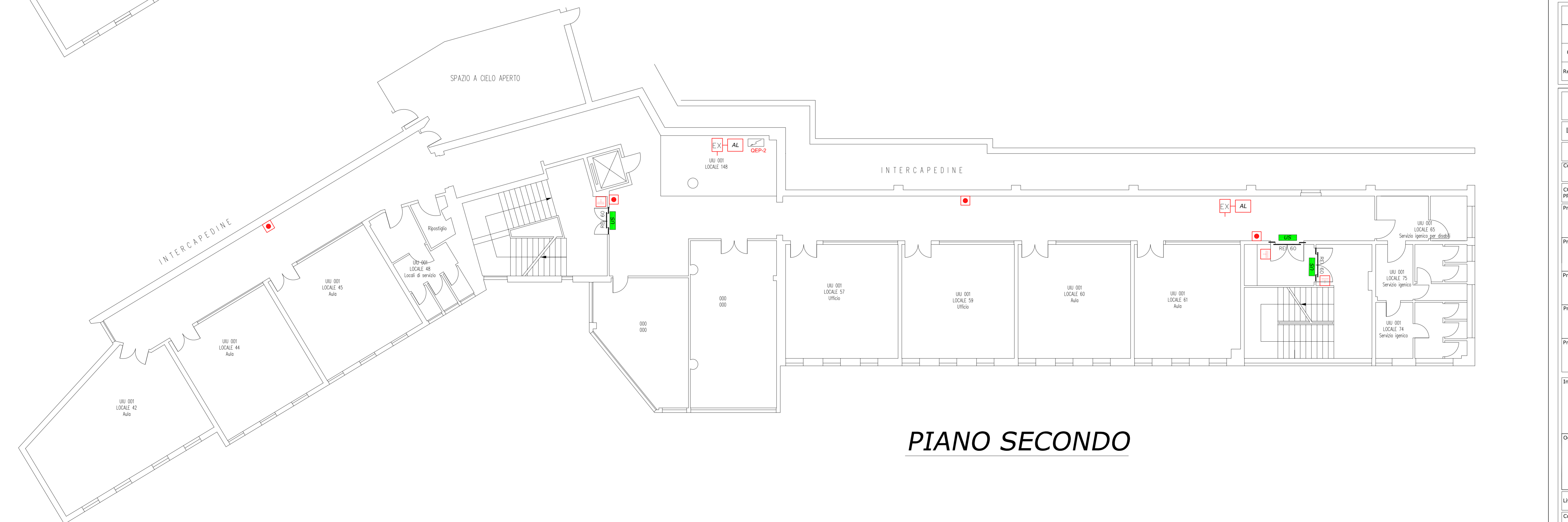


PIANO TERRA

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO IRAI piano terra e primo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
COMUNE DI GENOVA					
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA				Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture				Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto		
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA			RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		
Progetto Architettonico			Progetto e Computo impianti speciali		
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza			Computi Metrici e Capitolati		
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione		
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boe			Verifica accessibilità		
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boe			Rilevi		
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC P'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO				Municipio Media Val Bisagno	IV
				Quartiere Marassi	17
				N° progr. tav.	N° tot. tav.
Oggetto della tavola IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO PIANI TERRA E PRIMO				Scala 1:100	Data Marzo 2021
				Tavola N° 1	
				E-IRAI	
Livello Progettazione ESECUTIVO		IMPIANTO IRAI			
Codice MOGE 20582		Codice OPERA		Codice Identificativo tavola	



PIANO TERZO

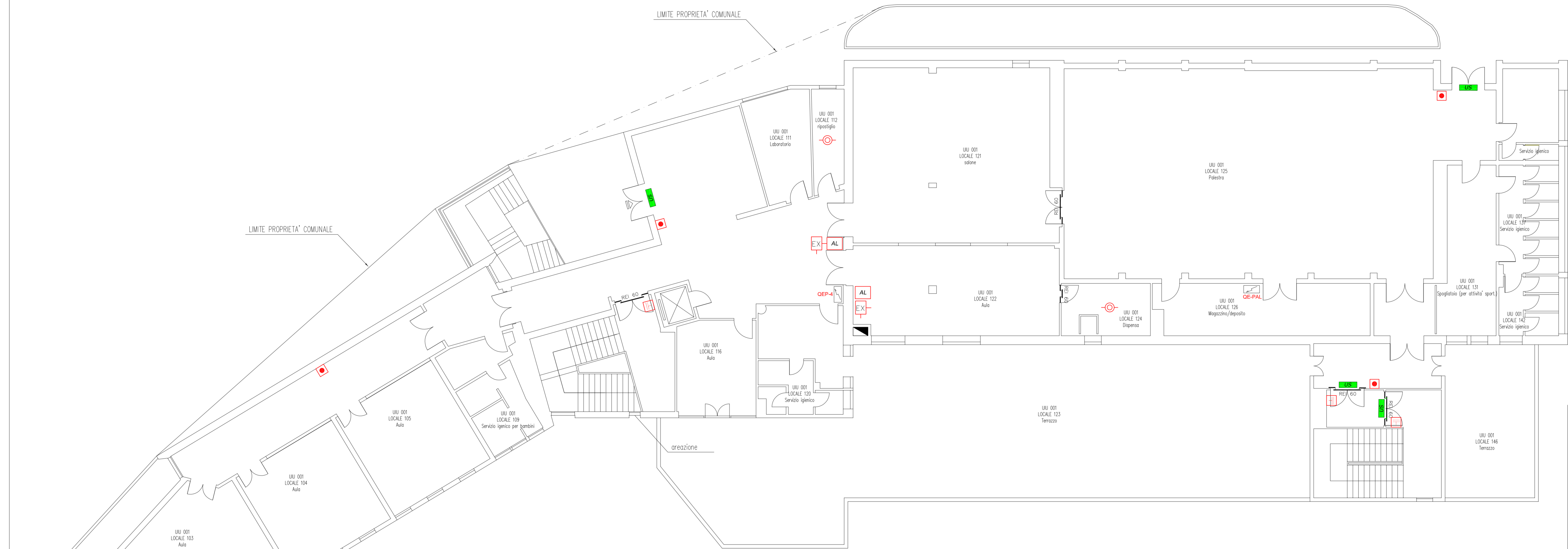


PIANO SECONDO

LEGENDA	
	Alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Rilevatore ottico di fumo del tipo wireless, per posa a soffitto avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868/870 MHz, temperatura operativa da -10°C a +55°C, dimensione Ø 100x70mm, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Quadro elettrico di piano esistente
	Quadro elettrico palestra
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)

Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato
00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO IRAI piano secondo e terzo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	

COMUNE DI GENOVA			
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA			Direttore Arch. Luca PATRONE
Settore Progettazione Impianti e Strutture			Dirigente Ing. Francesco BONAVITA
Comitente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico			Progetto e Computo impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi	Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza		Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici	Il progettista Ing. G. Boe		Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici	Il progettista Ing. G. Boe		Rilievi
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC "PRUFFINI" - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			Municipio Media Val Bisagno IV
Oggetto della tavola IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO PIANI SECONDO E TERZO			Quartiere Marassi 17
Scala 1:100			Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO			2
Codice MOGE 20582			E-IRAI



PIANO QUARTO

LEGENDA	
	Alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Rilevatore ottico di fumo del tipo wireless, per posa a soffitto avente le seguenti caratteristiche: frequenza operativa 868/870 MHz, temperatura operativa da -10°C a +55°C, dimensione Ø 100x70mm, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Quadro elettrico di piano esistente
	Quadro elettrico palestra
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 2x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO IRAI piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato
					Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
 Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Arch. Luca PATRONE**
 Ing. **Francesco BONAVITA**

Comittente: ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
 RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Progetto e Computo Impianti speciali**

Progetto Architettonico: **Progetto e Computo Impianti speciali**

Progetto Prevenzione Incendi: **Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza**
 Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale: **Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione**

Progetto e Computo Impianti elettrici: **Il progettista Ing. G. Boe**
 Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici: **Il progettista Ing. G. Boe**
 Rilievi

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC PRUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio: **Media Val Bisagno** IV
 Quartiere: **Marassi** 17
 N° progr. tav. N° tot. tav.

Oggetto della tavola: **IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO PIANO QUARTO**

Scala: **1:100** Data: **Marzo 2021**

Livello Progettazione: **ESECUTIVO** IMPIANTO IRAI










Codice MOGE: **20582** Codice OPERA Codice identificativo tavola

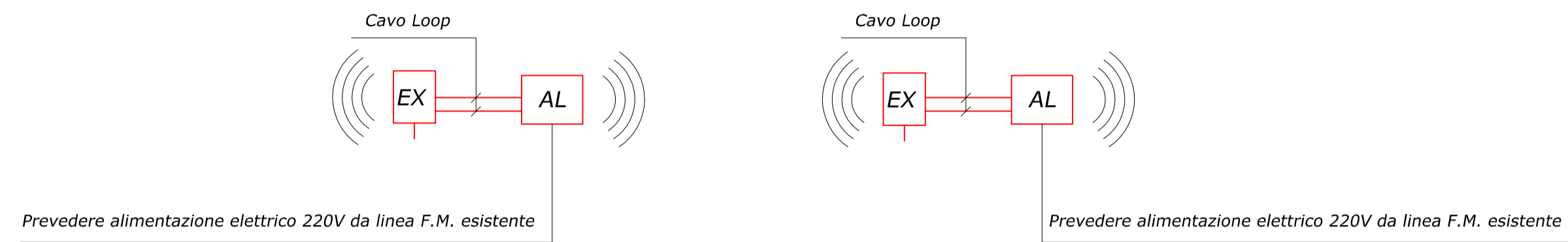
3




E-IRAI

I DISegni E LE INFORMAZIONI IN SEI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEI COLABORATORI E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE RIPRODOTTE NESSUN MODO

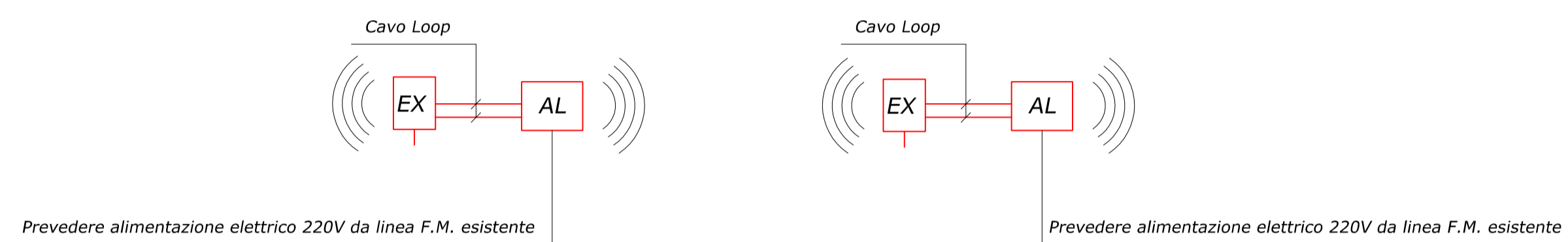
LEGENDA




	Alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Rilevatore ottico di fumo del tipo wireless, per posa a soffitto avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868/870 MHz, temperatura operativa da -10°C a +55°C, dimensione Ø 100x70mm, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)



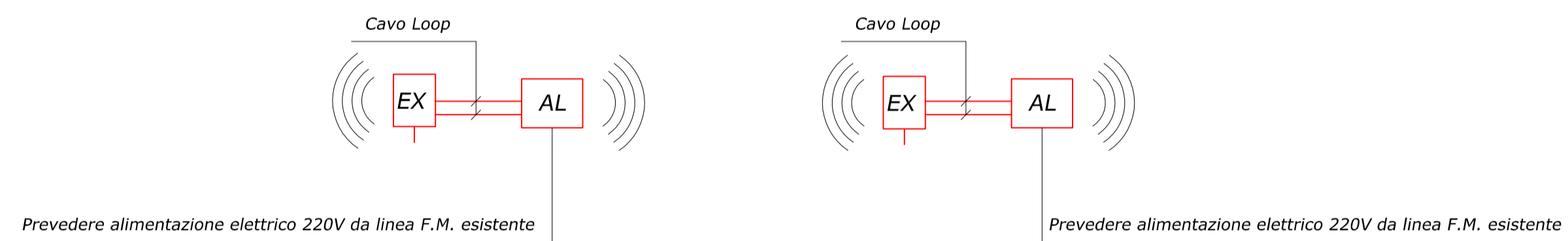
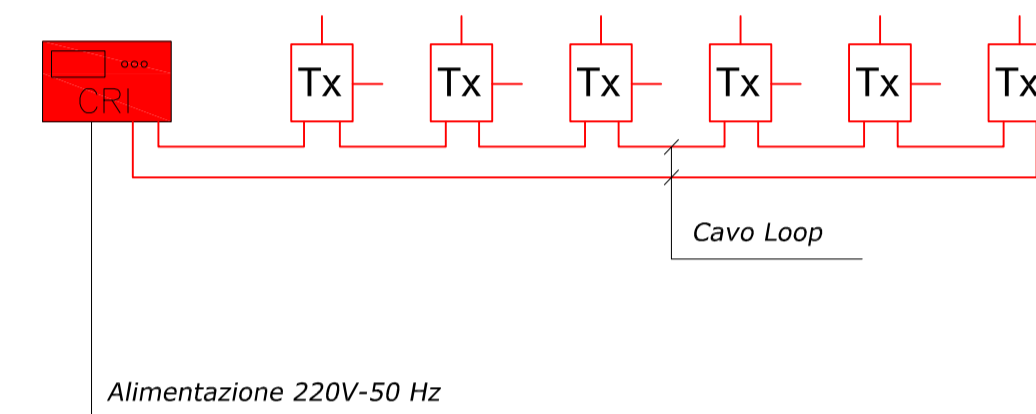
- ELENCO PUNTI SERVITI:
-  = N°3
 -  = N°2
 -  = N°4



PIANO QUARTO



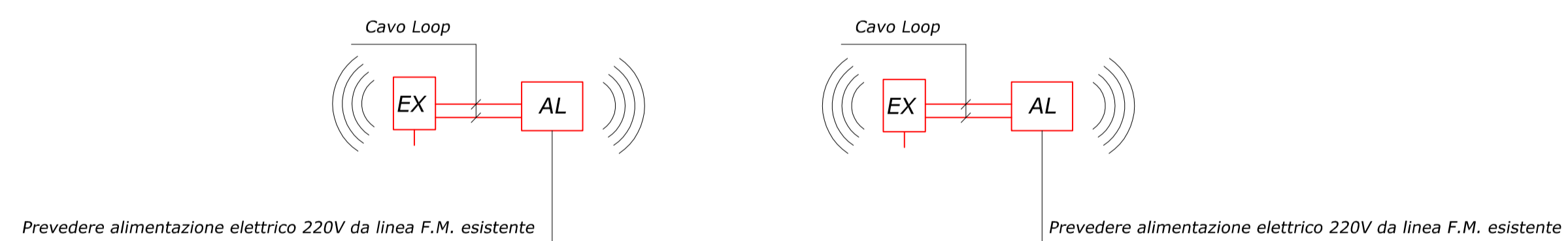
- ELENCO PUNTI SERVITI:
-  = N°3
 -  = N°2
 -  = N°7



PIANO TERZO



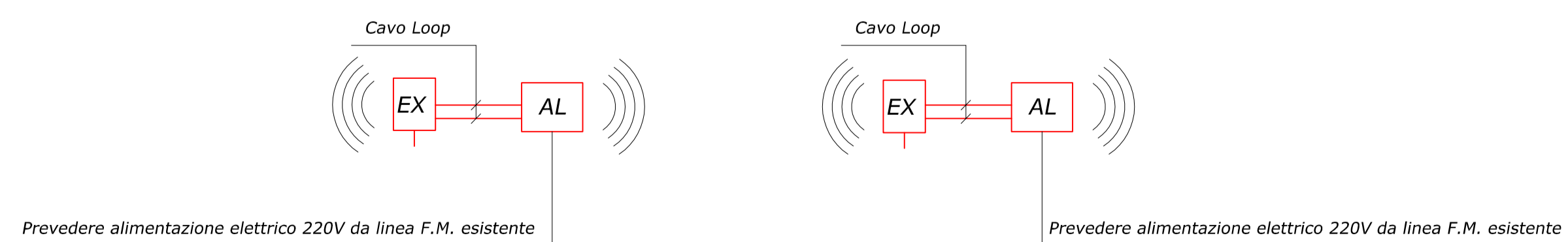
- ELENCO PUNTI SERVITI:
-  = N°4
 -  = N°3




PIANO SECONDO



- ELENCO PUNTI SERVITI:
-  = N°3
 -  = N°3

PIANO PRIMO




- ELENCO PUNTI SERVITI:
-  = N°2
 -  = N°2
 -  = N°3

PIANO TERRA

00	Marzo 21	PROG ESEC IMPIANTO IRAI piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

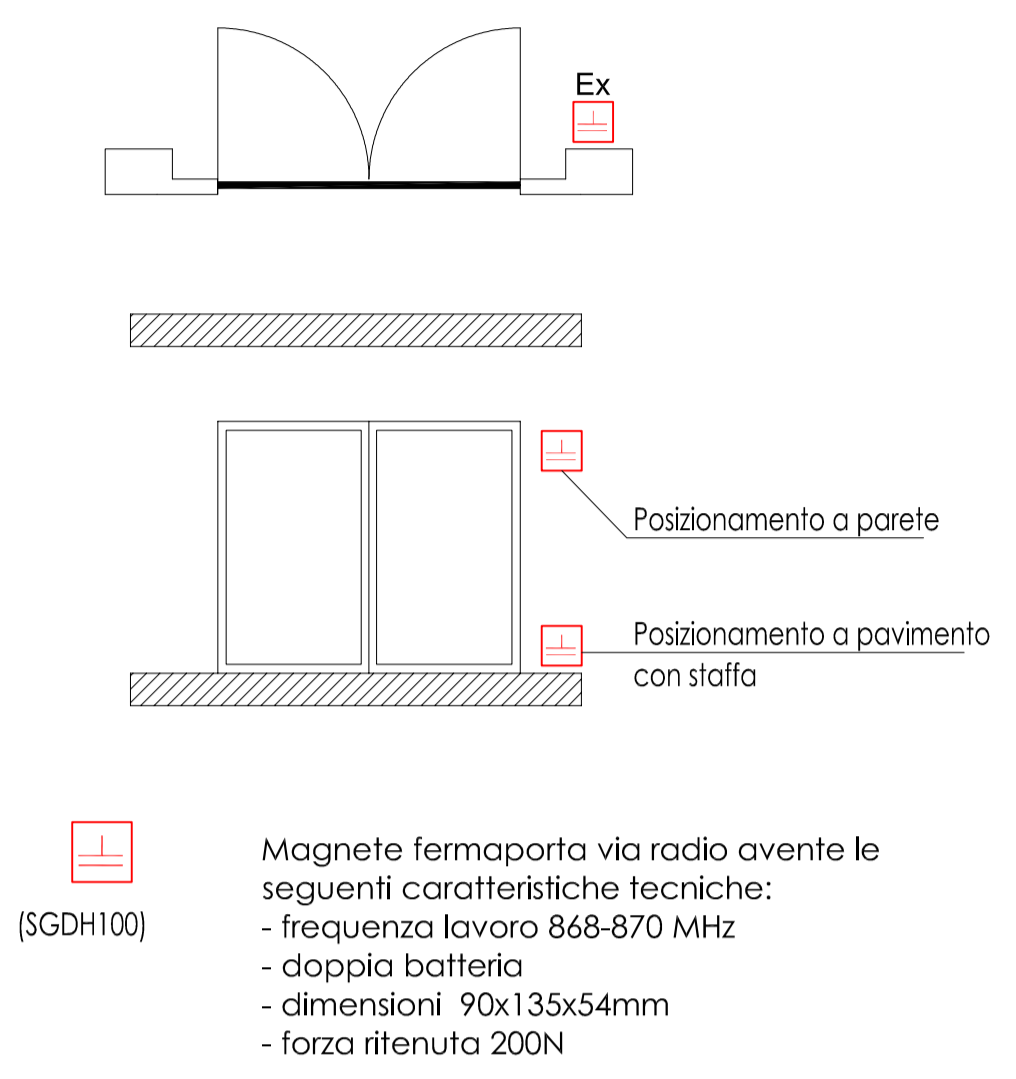
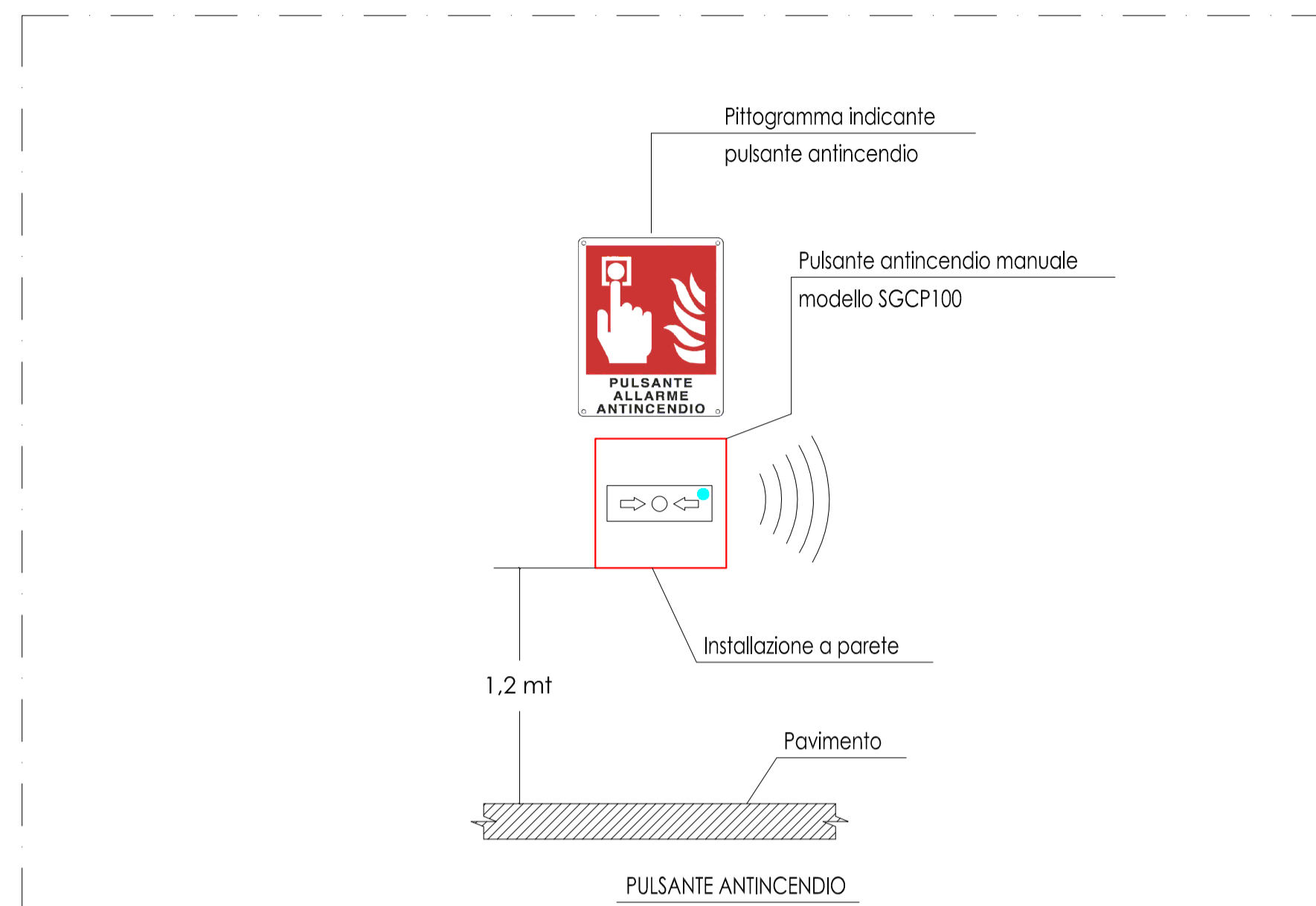


DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA		Direttore Arch. Luca PATRONE	
Settore Progettazione Impianti e Strutture		Dirigente Ing. Francesco BONAVITA	
Comittente ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE		Codice Progetto	
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO		
Progetto Architettonico	Progetto e Computo Impianti speciali		
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista I collaboratori Dirig. Ing. Francesco BONAVITA F.S.T. Ing. A. Spezza	Computi Metrici e Capitolati		
Progetto Strutturale	Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione		
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boe	Verifica accessibilità		
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boe	Rilievi		
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO		Municipio Media Val Bisagno	IV
Oggetto della tavola IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO SCHEMA GENERALE		Quartiere Marassi	17
		N° progr. tav.	N° tot. tav.
		Scala F.S.	Data Marzo 2021
		Tavola N° 4	
Livello Progettazione ESECUTIVO		IMPIANTO IRAI	
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice Identificativo tavola	

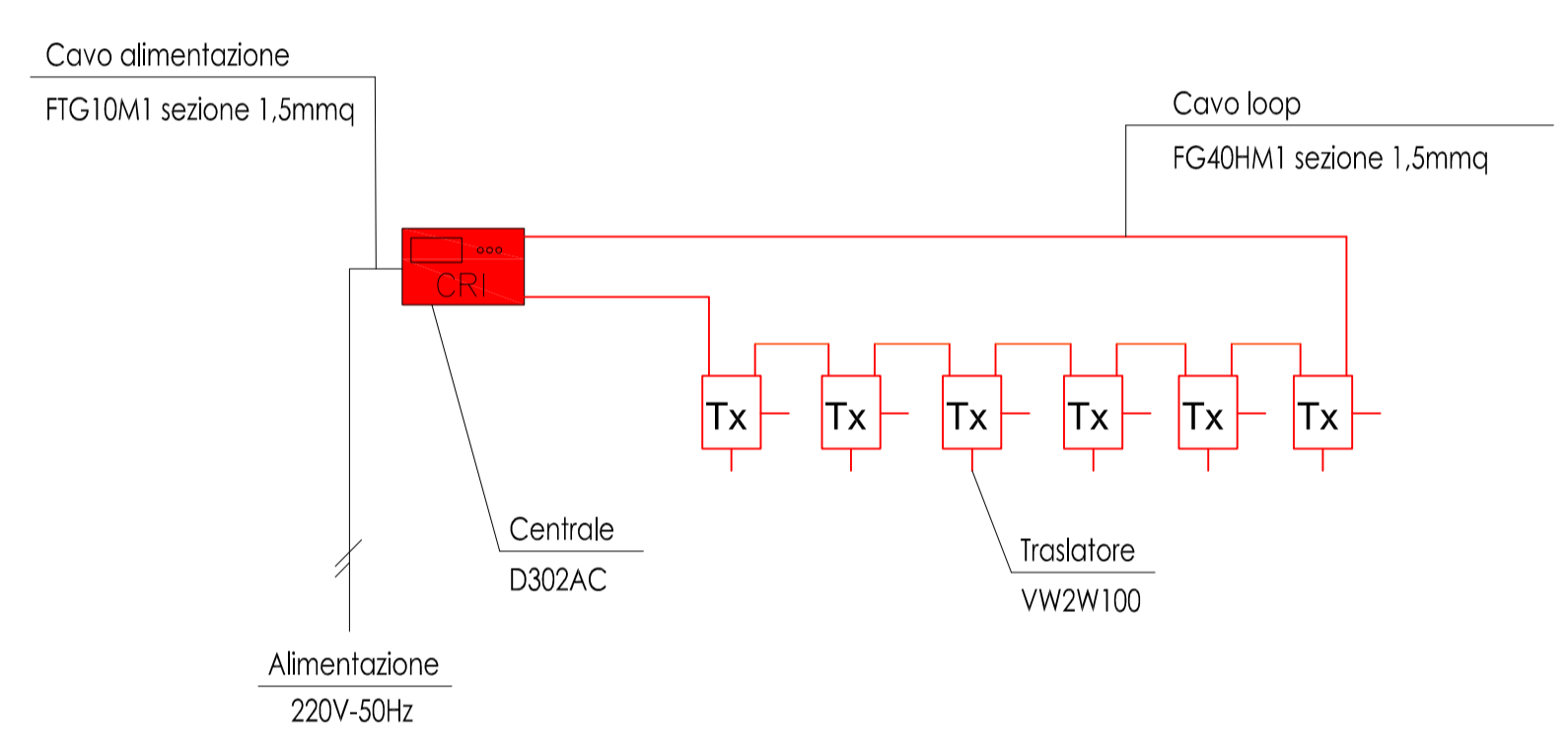
E-IRAI

LEGENDA

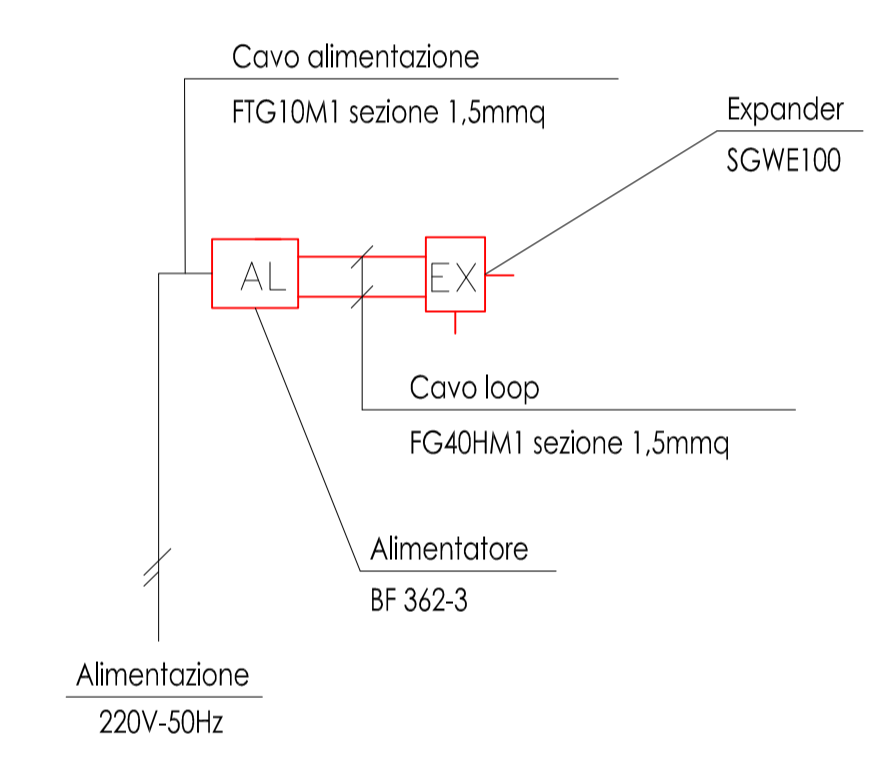
	Alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGD100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Rilevatore ottico di fumo del tipo wireless, per posa a soffitto avente le seguenti caratteristiche: frequenza operativa 868/870 MHz, temperatura operativa da -10°C a +55°C, dimensione Ø 100x70mm, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)
	Cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)



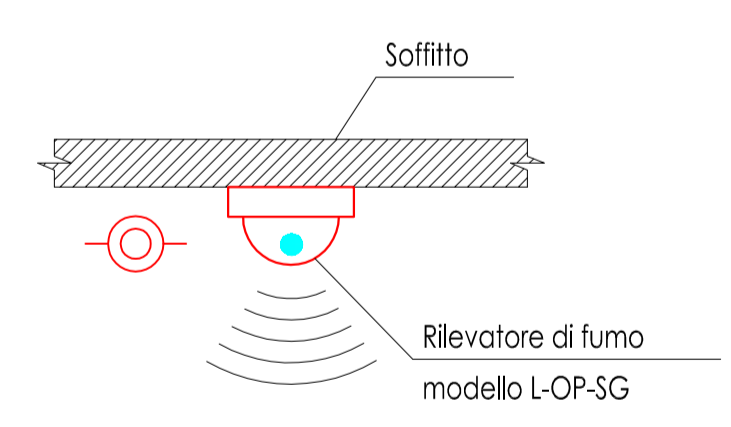
ELETTROMAGNETI PER PORTE



COLLEGAMENTO IN SERIE TRANSLATOR



COLLEGAMENTO EXPANDER



RILEVATORE OTTICO A SOFFITTO

00	Marzo 21	PROG ESEC IMPIANTO IRAI piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE	Codice Progetto

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVIDA	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico		Progetto e Computo impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista I collaboratori	Dirig. Ing. Francesco BONAVIDA F.S.T. Ing. A. Spezza	Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista	Ing. G. Boe	Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista	Ing. G. Boe	Rilievi

Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO	Municipio Media Val Bisagno Quartiere Marassi N° progr. tav. / N° tot. tav.	IV 17
Oggetto della tavola IMPIANTO DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO PARTICOLARI	Scala F.S.	Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO	IMPIANTO IRAI	
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola
5		E-IRAI



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando,1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

IMPIANTO DI ALLARME SONORO (EVAC)
RELAZIONE TECNICA SPECILISTICA

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	3
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
2.2	DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE	4
2.3	DESCRIZIONE DEL NUOVO IMPIANTO	4
	2.3.1 Funzione per evacuazione di emergenza	5
	2.3.2 Funzione audio P.A. chiamata e diffusione musicale	8
2.4	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA	9
2.5	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI COMPONENTI DEL SISTEMA	10
	2.5.1 Unità centrale di sistema	10
	2.5.2 Pannello frontale	11
	2.5.3 Pannello posteriore	11
	2.5.4 Unità di espansione (controlli, indicatori, connessioni)	12
	2.5.5 Unità di espansione (pannello frontale)	12
	2.5.6 Unità di espansione (pannello posteriore)	13
	2.5.7 Microfono da tavolo per annunci	13
	2.5.8 Amplificatore di scorta	14
	2.5.9 Unità alimentatore di emergenza	14
	2.5.10 Batterie a tampone per alimentazione di emergenza	14
	2.5.11 Diffusore a box	14
	2.5.12 Diffusore a proiezione	15
	2.5.13 Mobile rack	15
2.6	CABLAGGIO DEL SISTEMA	15
2.7	CONDUTTURE	16
	2.7.1 Cassette e scatole di derivazione	16
	2.7.2 Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco	17
	2.7.3 Marcature CEE	18
2.8	ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	18
	2.8.1 Messa in servizio	18
	2.8.2 Utilizzo del sistema	18
	2.8.3 Manutenzione	19
	2.8.4 Registro controlli manutentivi	20
	2.8.5 Ispezioni periodiche	21



1. PREMESSA

Nella presente relazione tecnica vengono descritte esclusivamente gli interventi inerenti all'installazione dell'impianto di allarme sonoro EVAC, necessari per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito in **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

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

Essendo l'incarico limitato alla sola progettazione, sarà cura dell'installatore garantire la rispondenza di quanto prescritto nel presente elaborato.

Qualsiasi intervento futuro, non contemplato nel presente documento, è soggetto al rilascio di dichiarazione di conformità da parte dell'installatore e all'aggiornamento degli elaborati progettuali

Il presente progetto descrive le modifiche da realizzare e contiene i dettagli per la comprensione degli impianti, nonché i criteri seguiti per la progettazione dello stesso. Tuttavia l'impresa esecutrice, al termine delle lavorazioni dovrà definire le opere di dettaglio e tutta l'accessoristica necessaria alla perfetta installazione dell'impianto, in conformità alla regola dell'arte.

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi richiesti e descritti per l'Attività n° 67 del D.P.R. n°51 del 01/08/2011, con riferimento al progetto di prevenzione incendi già in possesso ed approvato in dai Vigili del Fuoco ex DPR 37/98 con nota n 2725/04 del 13/01/2005, risultano i seguenti:

- Installazione di nuovo SISTEMA INTEGRATO DI Audio Allarmi Evacuazione e diffusione sonora;
- Installazione di centrale in grado di ricevere segnale dal sistema IRAI

2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

- DM 22/01/08 n° 37 – Norme per la sicurezza degli impianti
- D.Lgs. del 09/04/08 n° 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Norma UNI 9795:2013 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione gennaio 2010).



- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.
- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
- Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norma CEI 20-45 Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U₀/U di 0,6/1 kV
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

2.2 DESCRIZIONE IMPIANTO ESISTENTE

Attualmente all'interno dell'edificio è presente un impianto IRAI completo di sirene ottiche acustiche, l'impianto esistente verrà dismesso e rifatto completamente. Il nuovo impianto IRAI sarà sprovvisto di sirene ottiche acustiche, l'allarme sonoro di allarme incendio verrà dato tramite il sistema EVAC.

2.3 DESCRIZIONE DEL NUOVO IMPIANTO

Per l'installazione in oggetto si prevede un sistema di emergenza digitale per Audio Allarme (conforme e certificato relativamente alla normativa europea EN 54-16), PA, Paging e sottofondo musicale (BGM).

Gli apparati di alimentazione ordinaria e di emergenza del sistema stesso dovranno essere conformi e certificati relativamente alla normativa europea EN 54-4

I diffusori acustici utilizzati dovranno essere conformi e certificati relativamente alla normativa europea EN 54-24 (Diffusori acustici per sistemi allarme incendio)

L'unità centrale, che dovrà essere basata su una piattaforma digitale, sarà sviluppata con tecniche e tecnologie allo stato dell'arte: dovrà consentire una riproduzione audio di alta qualità, per ottimizzare l'intelligibilità dei messaggi e garantire la massima sicurezza e robustezza per funzioni di emergenza (evacuazione audio guidata).

Il sistema dovrà essere compatto, l'unità centrale, di tipo all-in-one, integrerà tutti i dispositivi per:

- Gestione, Programmazione e Controllo mediante processore dedicato e integrato nell'unità
- Possibilità di effettuare "Gestione, Programmazione e Controllo", indifferentemente, mediante display e comandi disposti sul pannello frontale, o mediante un PC contenete uno specifico SW fornito come dotazione standard;
- Registratore riproduttore digitale per: messaggi di emergenza previsti dalla norma (protetti e isolati da eventuali interventi esterni), 6 messaggi generici/commerciali - 4 toni di attenzione;
- Amplificazione: l'unità sarà provvista di amplificatore integrato da 240W o 360W (secondo necessità), le potenze anzi dette si intendo misurate in Watt RMS;
- Selezione zone: un selettore monitorato per linee altoparlanti, minimo sei zone selezionabili, sarà integrato nell'apparecchio.

Il tutto sarà contenuto in una struttura monolitica, alta 3 unità modulari, da appoggio e inseribile a rack standard 19": installazione, programmazione e gestione dovranno essere "user friendly", semplici e intuitive.

Oltre ai requisiti sopra citati l'unità centrale dovrà garantire tutte le funzionalità erogabili da un moderno e completo sistema integrato P.A.

Vanno pertanto esclusi i sistemi per cui si debbano prevedere implementazioni (*) o, ancor peggio, l'impiego di ulteriori apparecchiature per le funzioni PA, da implementare all'unità centrale EVAC sopra citata: ciò equivarrebbe ad introdurre delle labilità nel sistema di emergenza.

Il sistema dovrà essere integrato, con gestione dei segnali, controlli e diagnostica completamente digitale.

Dovrà essere di ultima generazione sia per la tecnologia adottata per i componenti, sia per essere progettato e costruito in conformità alla norma EN 54-16.

Le principali finalità e funzionalità che il sistema dovrà erogare, sono:

- Funzione per evacuazione di emergenza
- Funzione audio P.A. chiamata e diffusione musicale

2.3.1 Funzione per evacuazione di emergenza

Per l'importanza intrinseca riposta nelle tecnologia per emergenza, il sistema dovrà garantire un complesso progetto/prodotto, realizzato secondo i canoni più avanzati, in particolare dovrà rigorosamente rispettare i seguenti requisiti e caratteristiche:

- **Omologazione** - conformità alla norma EN 54-16 (oltre che alla EN/IEC 60849) e, come imposto dalla norma stessa, l'omologazione del sistema sarà rilasciata da un ente terzo, riconosciuto a livello internazionale.
- **Integrazione** - sistema integrato provvisto (con l'eccezione di espansioni funzionali alla dimensionamento dell'applicazione) di tutti i componenti e dispositivi previsti per la conformità alla norma: pertanto, con l'esclusione dei

dispositivi di backup, al dispositivo, all in one, non dovrà essere aggiunta alcuna parte per definirne e garantirne la funzionalità di emergenza, essendo questa la sua prerogativa originaria (vedi p.to 1)

- **Stazioni di chiamata Vigili del Fuoco** - il sistema sarà provvisto frontalmente di un microfono completamente controllato (capsula compresa) ad uso del responsabile dei VVFF, in caso di emergenza. Sarà possibile anche l'installazione di una stazione microfonica per VVFF remota, in alternativa a quella sopra (secondo programmazione), provvista di tasti per la selezione delle zone e il richiamo di tutte le funzioni riportate sul frontale dell'unità di controllo: naturalmente, data la funzione cui è destinata, anche per quest'unità dovrà sottostare alla monitoria di tutte le componenti della catena funzionale (capsula microfonica, elettronica, alimentazione, rete di comunicazione)
- **Programmazione e gestione** - il sistema dovrà garantire la propria programmazione, gestione e controllo sia mediante display e comandi ubicati sul frontale della centrale, sia utilizzando un PC esterno in cui installare il software specificamente sviluppato per la centrale e fornito in dotazione con la stessa.
- **Amplificazione** - nella centrale sarà integrato un amplificatore di alta qualità connesso con un complesso per la selezione delle linee altoparlanti, sarà possibile selezionare almeno sei zone, ogni linea in uscita sarà controllata dalla diagnostica e disporrà di un pulsante per selezionare o escludere una specifica zona servita; e un attenuatore per la regolazione del livello sonoro nella specifica zona.
Sia le selezioni che le regolazioni di volume relative alle zone ed attuate manualmente dal pannello frontale, in caso di emergenza saranno riportate automaticamente nelle condizioni programmate per la massima efficienza per l'evacuazione o la segnalazione di pericolo
- **Connettività** - la centrale sarà provvista di una serie di input/output facilmente accessibili e programmabili mediante le quali si potranno effettuare: connessioni digitali con altri dispositivi o PC, connessioni audio per dispositivi e sorgenti esterne, connessioni telefoniche, mediante le quali ottimizzare la funzionalità utilizzando servizi provenienti da intercom e/o centrali telefoniche, connessioni per l'ampliamento e il dimensionamento del sistema complessivo
- **Scalabilità** - sarà possibile effettuare implementazioni per adeguare il sistema a eventuali successivi ampliamenti; allo stesso modo il sistema dovrà consentire il dialogo, e quindi la connessione e l'ampliamento con sistemi per applicazione di larga scala "Full Digital EN 54- 16" con struttura in rete ridondata (es. classe SX-2000).

- **Implementazioni** - l'impianto, anche successivamente alla prima installazione, dovrà consentire ampliamenti sia per potenza complessiva sia per numero di aree da servire e selezionare, conseguentemente tra gli apparati previsti per il sistema dovranno essere contemplati: Amplificatori, finali di potenza provvisti di selettore per almeno sei linee altoparlanti. L'apparecchio conterrà tutte le prerogative e caratteristiche dell'unità centrale con l'eccezione della parte di controllo e programmazione: tali funzioni dovranno essere esclusivamente a carico dell'unità centrale stessa, unico controllore e gestore del sistema. Tutto quanto di interesse dell'unità ausiliaria, da e per l'unità centrale (fonia, controlli, dati, diagnostica, ...) transiterà tramite una connessione effettuata con cavo CAT5. Le unità di ampliamento dovranno essere disponibili nelle potenze di 240W e 360W (potenza RMS)

- **Backup** - tutti i servizi fondamentali del sistema dovranno essere adeguatamente protetti e ridondati per garantire la regolare funzionalità del sistema stesso anche in caso di guasti (secondo i requisiti imposti dalla norma EN 54-16). Questi dovranno comprendere:
Amplificatori di scorta che dovranno essere adeguati, per quantità e potenza, alla dimensione del sistema base completo di tutte le implementazioni, in caso di guasto ad uno degli amplificatori principali, il sistema provvederà automaticamente e in tempo reale a sostituirlo con un'unità di scorta che sarà, come minimo, della stessa potenza (amplificatore di backup).
Alimentazione secondaria (controllo e batterie), l'alimentazione primaria, quella di rete, sarà costantemente controllata e monitorata da un apposito dispositivo; in caso di disservizi di rete (black out) il dispositivo provvederà, in tempo reale e senza soluzione di continuità della funzionalità, ad alimentare tutti gli apparecchi costituenti il sistema con un gruppo di batterie (backup di alimentazione). La capacità delle batterie impiegate sarà adeguata a consentire il funzionamento di tutto il sistema, comprese le implementazioni per emergenza, per almeno trenta minuti alla massima potenza. Lo stesso dispositivo preposto al controllo dell'alimentazione primaria dovrà provvedere al monitoraggio del gruppo batterie e sarà dimensionato per mantenere costante lo stato di carica dello stesso.

- **Ridondanza linee altoparlanti** - il sistema dovrà consentire la realizzazione di un'infrastruttura per gli altoparlanti tale per cui ogni zona sia raggiunta da due linee altoparlanti indipendenti. In tal modo a fronte di qualsiasi disservizio o manipolazione ad una delle linee, l'area interessata continuerebbe ad essere servita con una minima riduzione prestazionale. Per ottimizzare la funzionalità le due sottolinee destinate ad una zona devono essere disposte in modo da seguire la geografia dell'area in oggetto ovvero: a quinconce per grandi superfici, alternando i diffusori nel caso di corridoi). La ridondanza delle linee potrà essere realizzata in uno dei seguenti modi:
Programmazione linee altoparlanti: in tal caso sarà possibile programmare le linee del selettore altoparlanti (sia dell'unità centrale, sia delle unità di

estensione) in modo che due uscite siano programmate a servire la stessa area; quindi ciascuna delle uscite gestirà il 50% degli altoparlanti destinati all'area di propria competenza

Doppio amplificatore: in questo caso ogni area sarà servita da due amplificatori, ciascuno con la funzione di amplificare il 50% dell'area;

2.3.2 Funzione audio P.A. chiamata e diffusione musicale

Come anticipato non si accettano ipotesi impiantistiche che prevedano ulteriori apparecchi da affiancare all'EVAC sopra descritto per consentire al sistema funzioni P.A., poiché equivarrebbe ad introdurre labilità nel sistema di emergenza.

Premessi i requisiti riassunti nel capitolo precedente per la parte "EVAC", il sistema dovrà garantire tutte le funzionalità erogabili da un moderno e completo sistema integrato P.A.:

- **controllo locale della diffusione** - nella rete altoparlanti sarà possibile installare regolatori di volume distribuiti nelle aree. Questi apparecchi, denominati anche attenuatori, potranno essere di qualunque tipo tra quelli disponibili sul mercato: al fine di non creare limiti o ostacoli alla creazione della rete altoparlanti, potranno essere impiegati, indifferentemente, sia regolatori di volume "a tre fili" sia regolatori di volume a (quattro fili):

sulla base ai set forniti alla centrale durante la programmazione relativamente alla presenza di questi dispositivi, durante la fase diagnostica delle linee altoparlanti, la macchina sarà in grado di valutare e computare i carichi determinati dalla presenza dei dispositivi evitando che questi possano inficiarne i riscontri. Inoltre è fatto obbligo, al fine di assicurare una reale funzionalità PA, che la tecnologia adottata per l'analisi e i test delle linee non limiti o interrompa in alcun modo (neanche per una minima frazione di tempo) il segnale trasmesso.

il programma emergenza impostato nella centrale sarà sempre prioritario: in caso di allarme, indipendentemente dal programma in corso o dalla posizione del regolatore (che potrebbe essere spento), verrà inoltrato il messaggio di allarme (memorizzato o diretto) e attivando il by pass di tutti gli attenuatori, consentendo la trasmissione del segnale di emergenza ovunque e al massimo volume programmato

Per svolgere al meglio la funzione P.A., la centrale sarà provvista di una serie di ingressi, sia locali che generali, descritti di seguito nelle "Caratteristiche del Sistema".

- **Contemporaneità "Messaggi" e "diffusione" in aree diverse** - sarà possibile trasmettere due programmazioni audio contemporanee mediante amplificatore ausiliario (per il quale deve essere predisposto un apposito link sulla centrale e sulle unità di ampliamento). In tal modo sarà possibile ottenere la contemporaneità di segnali diversi in zone diverse: ovvero consentire la contemporaneità di musica (BGM) e annunci in zone differenti (in caso di

annuncio, alle aree non interessate dallo stesso non sarà interrotto il programma in corso).

2.4 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Il nuovo sistema dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

Conformità alla norma (EN 54-16) e Funzioni di Emergenza, In rispetto a quanto imposto dalla norma il sistema sarà certificato da ente terzo accreditato presso la CEN. Sull'apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- Monitoraggio continuo di tutte le parti e dei componenti costituenti il sistema con rilevamento e registrazione su file LOG (PC) di tutti gli eventi e guasti
- Monitoraggio delle linee altoparlanti senza interruzione del programma trasmesso (musica, annunci)
- Monitoraggio continuo linee altoparlanti, provvisto di sei attenuatori, uno per ogni linea altoparlanti
- rilevamento e indicazioni puntuali e complessive dei malfunzionamenti
- Consolle pompieri sia a bordo che remota (la prima è installata sul frontale dell'apparecchio)
- Microfoni per Vigili del Fuoco incorporato
- Alimentazione AC / DC controllata e ridondata
- Registratore-riproduttore digitale per messaggi allarme incorporato
- Zone di uscita assegnabili (e/o programmabili per cablaggio ridondata A/B)

Caratteristiche Audio Digitale - Processato e Controllato -

- Full digital audio mixing (DSP)
- Conversione AD/DA 48kHz
- Tono controllo digitale
- Registratore riproduttore digitale high quality incorporato per EVAC, Comunicati e carillon
- Linear PCM source (48kHz sampling)
- Memoria per 600 secondi totale partizionabile
- 2 x Messaggi Audio Emergenza
- 6 x Messaggi Audio Generali
- 4 x Carillon

Configurazione e software

- Impostazioni e regolazioni mediante display LCD integrato sul pannello frontale
- Impostazioni e regolazioni mediante PC via LAN - Software per impostazioni e regolazioni (compatibile con Windows)

Funzioni di paging (chiamata) flessibili e strutturate

- 2 Interfacce di linea per console microfonica con selettore remoto
- Chiamate programmabili e selettive per: tutte le zone, gruppi e individuali
- Due programmazioni audio contemporanee mediante amplificatore ausiliario. Ciò consente la contemporaneità di musica (BGM) e annunci in zone differenti

(in caso di annuncio, alle aree non interessate dallo stesso non sarà interrotto il programma in corso)

- Microfono locale per emergenza e annunci
- Diffusione locale di programmi musicali (BGM)
- 4 INPUT MIC/LINE inputs
- 2 INPUT per BGM (ingressi per sorgenti registratore, CD, ...)
- Possibilità di connettere fino a 4 consolle remote (di cui max. 2 postazioni pompieri)
- Possibilità di gestire fino a 60 zone (linee altoparlanti) indipendenti (6 zone per amplificatore)
- Regolazione del volume indipendente per ogni zona.
- Audio processato e controllato in modalità completamente digitale
- Audio mixing completamente digitale (DSP)
- Registratore di messaggi digitali di alta qualità incorporato
- Configurazione intuitiva
- Selezione zone, set delle priorità, rilevamento guasti via PC tramite software dedicato
- Display LCD per visualizzare configurazioni, impostazioni e lo stato corrente del sistema.

Sistema Complessivo

- Caratteristiche dimensionali del Sistema: Ingressi – Uscite – Controlli
- 4 ingressi audio con sensibilità regolabile (Mic / Line)
- 1 ingresso per musica di sottofondo BGM (2 ingressi per sorgenti selezionabili)
- 13 ingressi console microfoniche remote
- 2 x Postazione microfonica Vigili del Fuoco
- 2 x Console microfoniche remote
- 9 x Console microfoniche remote ad uso locale delle unità espansione
- 60 zone (uscite altoparlanti) assegnabili
- 2 uscite di linea audio
- 60 Contatti di emergenza programmabili in ingresso
- 30 Contatti di emergenza programmabili in uscita
- 80 Contatti ad uso generale programmabili in ingresso
- 80 Contatti ad uso generale programmabili in uscita

2.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI COMPONENTI DEL SISTEMA

2.5.1 Unità centrale di sistema

- Sistema integrato "Unità Centrale con Amplificatore" con Certificazione di conformità alla Normativa EN 54-16 rilasciato da ente accreditato presso la CEN

- Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione
- Piattaforma mixer preamplificatore Digitale
- Amplificatore integrato da 360/540W
- Unità per Vigili del Fuoco integrata
- 4 INPUT Mic / Line e 2 INPUT per musica di sottofondo (BGM)
- 6 linee altoparlanti assegnabili (programmazione) con possibilità di selezione diretta
- Display LCD (per programmazione e indicazione guasti)
- Indicatore di livello a 5 segmenti
- Messaggi di evacuazione
- Unità da appoggio o inseribile a rack standard 19" (3 unità modulari)

2.5.2 Pannello frontale

- Funzioni di programmazione
- Programmazione di configurazioni, controlli e livelli
- Indicazioni stato sistema (diagnostica)
- Controllo ingressi (per ogni ingresso)
- Regolazione volume ingressi
- Controllo di Volume generale
- Interruttore alimentazione
- Indicatore di unità attiva o in stand by
- Controllo Uscite (per ogni uscita)
- Selezione uscite (linee altoparlanti)
- Indicatori per ogni uscita (selezionata/in allarme)
- Regolazione livelli (mediante attenuatori diagnosticati con funzione by pass)
- Indicazioni di guasto diretta (extra display LCD)
- Guasto generale
- Guasto alla CPU interna
- Controlli per emergenza
- Attivazione manuale emergenza
- Attivazione Evacuazione/Allerta/Reset operazioni
- Attivazione del microfono Vigili del Fuoco
- Altoparlante per segnale allarme/Evacuazione

2.5.3 Pannello posteriore

- 6 connessioni per linee altoparlanti
- Ingresso 100V amplificatore backup
- Link P.A. backup (fonia, dati, controlli)
- Uscite preamplificate
- Uscita per chiamata
- Uscita per musica di sottofondo (BGM)
- Ingressi audio
- 1-3 Mic/Linea

- 1-2 musica di sottofondo (BGM) • Connessione rete LAN
 - Connessioni per set
 - Update Firmware
 - Configurazione
 - Ingresso audio 4
 - Volume ingresso (non accessibile dal frontale)
 - Livello Mic/Linea
 - Controlli generali I/O
 - Connessioni dedicate
 - 2 connessioni per console remote serie RM
 - 1 connessione per unità espansione sistema serie VM
 - 1 connessione per unità esterna per secondo canale PA contemporaneo
 - Connessione per controlli emergenza in ingresso e uscita
 - Connessione per unità controllo alimentazione supplementare (ridondanza alimentazione)
 - Controllo attenuatori
 - Uscita 24V DC per linee a 4 fili (attenuatori con relè)
 - Uscita diretta per linee a 3 fili (attenuatori senza relè)
 - Presa alimentazione primaria
 - Ingresso e uscita alimentazione in corrente continua (DC)
 - Connessioni dedicate
 - 1 connessione per unità espansione sistema serie VM
 - 1 connessione per unità esterna per secondo canale PA contemporaneo
- Marca: TOA Modello: VM-3240 VA o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.4 Unità di espansione (controlli, indicatori, connessioni)

Amplificatore di Potenza per ampliamento impianti con Certificazione di conformità alla Normativa EN 54-16 rilasciato da ente accreditato presso la CEN, Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- 1 ingresso per console remote (locale dell'unità) serie RM convertito in digitale e processato
- 1 ingresso Mic/Linea locale convertito in digitale e processato
- Amplificatore integrato da 240/360W
- 6 linee altoparlanti assegnabili (programmazione) con possibilità di selezione diretta
- Messaggi di evacuazione
- Unità da appoggio o inseribile a rack standard 19" (3 unità modulari)

2.5.5 Unità di espansione (pannello frontale)

- Indicatore alimentazione
- Unità attiva o in standby
- Indicatore di livello a 5 segmenti

- Controllo Uscite (per ogni uscita)
- Selezione uscite (linee altoparlanti)
- Indicatori per ogni uscita (selezionata/in allarme)
- Regolazione livelli (mediante attenuatori diagnosticati con funzione by pass)
- Indicazioni di guasto locale (extra display LCD unità centrale)
- Guasto generale
- Guasto alla CPU interna

2.5.6 Unità di espansione (pannello posteriore)

- 6 connessione per line altoparlanti
- Ingresso 100V amplificatore backup
- Link P.A. backup (fonia, dati, controlli)
- Ingresso audio 4
- Volume ingresso (non accessibile dal frontale)
- Livello Mic/Linea
- Controlli generali I/O
- Connessioni dedicate
- 1 connessione per console remote serie RM
- 2 connessioni per unità sistema serie VM
- 1 connessione per unità esterna per secondo canale PA contemporaneo
- Connessione per controlli emergenza in ingresso e uscita
- Connessione per unità controllo alimentazione supplementare (ridondanza alimentazione)
- Controllo attenuatori
- Uscita 24V DC per linee a 4 fili (attenuatori con relè)
- Uscita diretta per linee a 3 fili (attenuatori senza relè)
- Presa alimentazione primaria
- Ingresso e uscita alimentazione in corrente continua (DC)

Marca: TOA Modello: VM-3240E o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.7 Microfono da tavolo per annunci

- 10+3 tasti Funzione
- Segnalazioni ottiche di Stato, Zone attive, Fault, Emergenza in corso, ecc
- Preamplificato - out 0dB 600 Ω bilanciato
- Generatore di Tono di Attenzione programmabile
- unità dotata di autodiagnosi
- massima distanza di collegamento alla centrale 800m.
- alimentazione 24Vdc (range 16 \square 28 Vdc) - (possibile alimentaz. in emergenza).

Marca: TOA Modello: RM 200M S o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.8 Amplificatore di scorta

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale Completamente Conforme Norme EN 54-16

- Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione
- Capacità di funzionamento h24.
- Equipaggiato con Funzione Autodiagnosi
- 1 canale con potenza di uscita cad. 420/630 Watt RMS continui
- Risposta in Frequenza 40□16.000 Hz. □3 dB [su out 50/70/100V.]
- Uscite per linea diffusori a tensione costante 50/70/100 V.
- Ingresso audio BF 0dB 10K□ bilanciato (con modulo VP-200VX).
- Presa Ingresso/Uscita Controlli per Interfacciamento con Centrale
- Segnalazione ottica di "in funzione" e di "Surriscaldato".
- Completo di adattatore rack standard EIA 19".

Marca: TOA Modello: VP-2421 o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.9 Unità alimentatore di emergenza

Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-4 Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- In caso di mancata alimentazione provvede ad alimentare il sistema con le batterie o con UPS
- Possibilità di mantenimento in carica di eventuali batterie
- Sonda termica per controllo temperatura batterie
- Peso 10,5 Kg

Marca: TOA Modello: VX-2000DS o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.10 Batterie a tampone per alimentazione di emergenza

- Amperaggio 65 Ah
- Al piombo, tensione costante 12V

2.5.11 Diffusore a box

Diffusore a box per montaggio a parete per sistemi di emergenza Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-24 Sull' apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- corpo in wood e griglia in rete di acciaio colore bianco RAL 9010
- Dotato di doppia morsettiera Ceramica e Fusibile Termico
- potenza applicabile 9/6 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- risposta in freq. 100□10.000 Hz.
- sensibilità 94 dB 1W./1m [98dB 6W./1m.]
- altoparlante 16 cm.
- Dimensioni 250x190x110mm.
- completo di trasformatore per linea in tensione e attenuatore di potenza

Marca:TOA Modello:BS-678BSW o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.12 Diffusore a proiezione

Diffusore a Proiezione direttivo Stagno Conforme e certificato relativamente alla normativa EN 54-24 apparato deve essere indicato il codice CPD comprovante la certificazione

- da esterno con grado di protezione IP 64
- tromba a direttività costante 90° orizzontale
- potenza applicabile 23/15 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- risposta in freq. 150□15.000 Hz.
- sensibilità [SPL] 97dB 1W/1m - 108 dB 15W/1m.
- costruzione in ABS
- trasformatore per linee in tensione 70/100V con prese per 4 livelli PW.

Marca:TOA Modello: CS 154BS o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.5.13 Mobile rack

- struttura in metallo componibile altezza 20 unità.
- verniciatura a forno con vernice a polveri resistente ad urti e graffi
- piano inferiore a piede lungo con ruote bloccabili
- standard EIA 19"
- pannelli di chiusura ed aerazione.
- piani interni e supporti vari.
- Completo

Marca: PHOEBUS Modello: PR 2011 o similare di analoghe caratteristiche tecniche

2.6 CABLAGGIO DEL SISTEMA

Il cablaggio del sistema EVAC deve essere separato e distinto dai circuiti di alimentazione e di illuminazione.

Verranno utilizzati cavi resistenti al fuoco, posati all'interno di tubazione PVC staffata a muro. In caso di attraversamenti di compartimenti antincendio, necessari alla posa dei cavi di collegamento del nuovo impianto EVAC, sarà cura dell'installatore il ripristino del grado di resistenza al fuoco R/EI degli elementi.

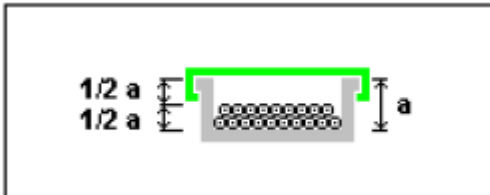
Il cablaggio deve garantire che un singolo cortocircuito o un circuito aperto in un cavo in una zona di altoparlanti d'emergenza non comprometta il funzionamento dei restanti dispositivi d'emergenza. A tale fine, come già indicato, gli altoparlanti dovranno esser del tipo a doppio morsetto.

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

2.7 CONDOTTURE

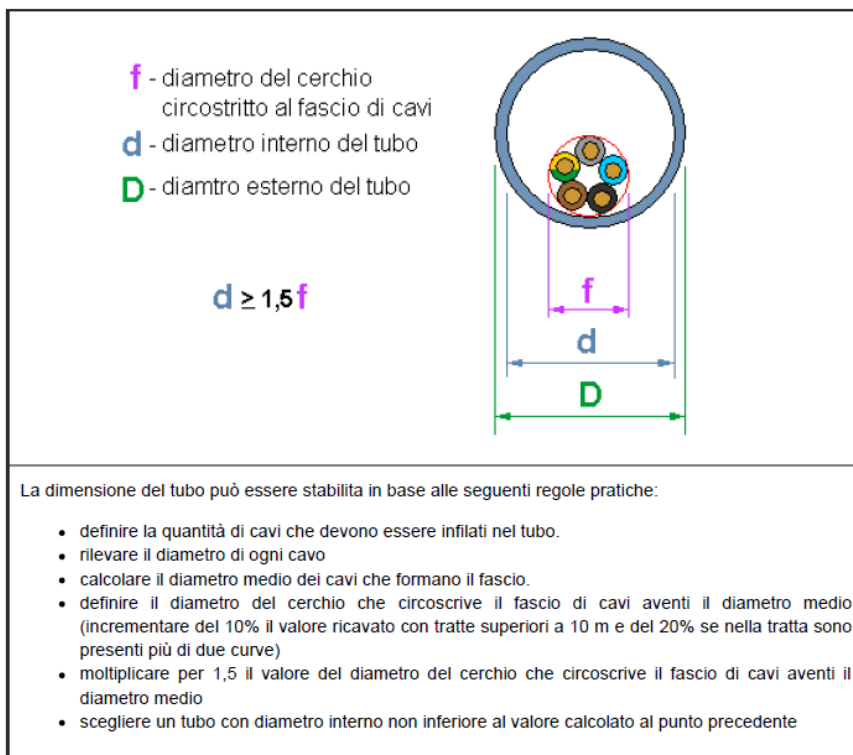
L'impianto verrà posato in canalina plastica a vista, con andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio.

Le dimensioni delle canaline dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, come nello schema riportato sottostante



Oltre alle canaline potranno essere utilizzati tubazioni in PVC di colore bianco, del tipo rigido, complete di raccordi, pressacavi e scatole di derivazione.

Le dimensioni delle tubazioni dovranno essere adeguate ai cavi contenuti, in modo che la sezione del tubo sia almeno superiore del 30% del diametro del cerchio che circonda il fascio dei cavi posati al suo interno.



2.7.1 Casette e scatole di derivazione

Scatole e cassette di derivazione saranno impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita sui conduttori una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza di un tratto di canalina.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente con morsetti a vite aventi grado di protezione IPXXB (non accessibilità al dito); non sono

quindi considerate giunzioni e/o derivazioni quelle eseguite con attorcigliamento e nastratura.

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

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

Verranno utilizzate cassette di derivazione in PVC autoestinguente serie pesante con coperchio antiurto fissato a vite, con lo stesso grado di protezione dell'impianto in cui sono inserite.

In prossimità d'ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, dovranno essere utilizzati appositi anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

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

Le canaline dovranno essere posate a filo delle cassette con la cura di smussare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubo filettati plastici, secondo quanto prescritto. Dove consentito l'uso di cavi multipolari a doppio isolamento posati senza tubo protettivo, l'ingresso nelle scatole di derivazione dovrà essere eseguito tramite imbocchi pressacavo filettati plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti, ma in caso di interruzione dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti saranno di tipo a mantello con base di ceramica od in altro materiale isolante non igroscopico di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Nel caso di impianti a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

2.7.2 Passaggi su pareti aventi resistenza al fuoco

Nel caso di aperture su pareti o solai, create per consentire il passaggio di canaline, cavi e simili, si deve ripristinare il grado di resistenza al fuoco.

Per la chiusura devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati; a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, si possono utilizzare:

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

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

2.7.3 Marcature CEE

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere dotati di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee. Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati dovranno essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Dovranno inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n. 459.

2.8 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

2.8.1 Messa in servizio

La messa in servizio del sistema di EVAC deve essere effettuata da idoneo personale con esperienza/qualifiche adatte ad operare su sistemi vocali in modo da poter seguire procedimenti e piani specifici secondo i dati forniti dal costruttore delle apparecchiature per il sistema vocale di allarme.

Il piano di messa in servizio deve essere approvato dal Committente.

2.8.2 Utilizzo del sistema

Tutte le informazioni riguardanti l'accesso, gestione ed il funzionamento del sistema di allarme sonoro dovranno essere accuratamente descritte all'interno del piano di Emergenza ed Evacuazione relativo all'edificio.



2.8.3 Manutenzione

Il mantenimento delle condizioni di efficienza del sistema EVAC è di competenza dell'utente, che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza del sistema;
- alla sua manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito descritte.

La manutenzione deve essere affidata a tecnici specializzati capaci di utilizzare strumenti per la verifica e il controllo e che riporteranno sempre i risultati su apposito registro di controllo.

E' raccomandato che l'utente tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Si riporta ne seguito una tabella riepilogativa delle attività di manutenzione che dovranno essere eseguite:

Azione richiesta	Periodo di test	Mesi	Intervallo temporale [mesi]
Misurare il tempo richiesto dal sistema per inoltrare i messaggi in condizione di allarme vocale imposta da un operatore, o in modo automatico dopo la ricezione di un segnale da un sistema di rilevazione incendi			6
Controllare che tutte le funzionalità non relative all'emergenza siano disabilitate durante il funzionamento in condizioni di emergenza			6
Controllare che il sistema sia in grado di diffondere avvisi e segnali vocali in una o più zone contemporaneamente			6
Controllare che i requisiti di intelligibilità siano soddisfatti			12
Misurare e registrare il livello di rumore ambientale in prossimità del microfono di emergenza del sistema			6
Controllare che la capacità dell'alimentazione secondaria sia uguale o maggiore di quella calcolata come requisito			6
Controllare che il guasto del collegamento tra il sistema di rilevazione dell'emergenza (impianto IRAI) e il sistema venga segnalato correttamente			6



2.8.4 Registro controlli manutentivi

A cura dell'utente deve essere tenuto un apposito registro (1), firmato dai responsabili, costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività,
- modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitare il ripetersi;
- gli interventi del sistema in caso di emergenza.

NOTA (1): come indicato nel DM 20 dicembre 2012:

le operazioni di controllo, manutenzione ed eventuale verifica periodica, eseguite sugli impianti, devono essere annotate in apposito registro istituito ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni, ovvero, dell'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica del 1° agosto 2011, n. 151. Tale registro deve essere mantenuto aggiornato e reso disponibile ai fini dei controlli di competenza del Comando provinciale.

La seguente tabella riassume i documenti da rilasciare in seguito ad ogni intervento di manutenzione:

Fase	Documenti da produrre e riportare nel registro
Controllo iniziale	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A.
Sorveglianza	Semplice registrazione conforme al piano di manutenzione programmata dal responsabile del sistema.
Controllo periodico	Registrazione delle attività e dei controlli su formato, stabilito dal responsabile del sistema.
Manutenzione ordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione.
Manutenzione straordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione.
Revisione sistema	Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale conformi come minimo a quanto indicato nell'appendice A.

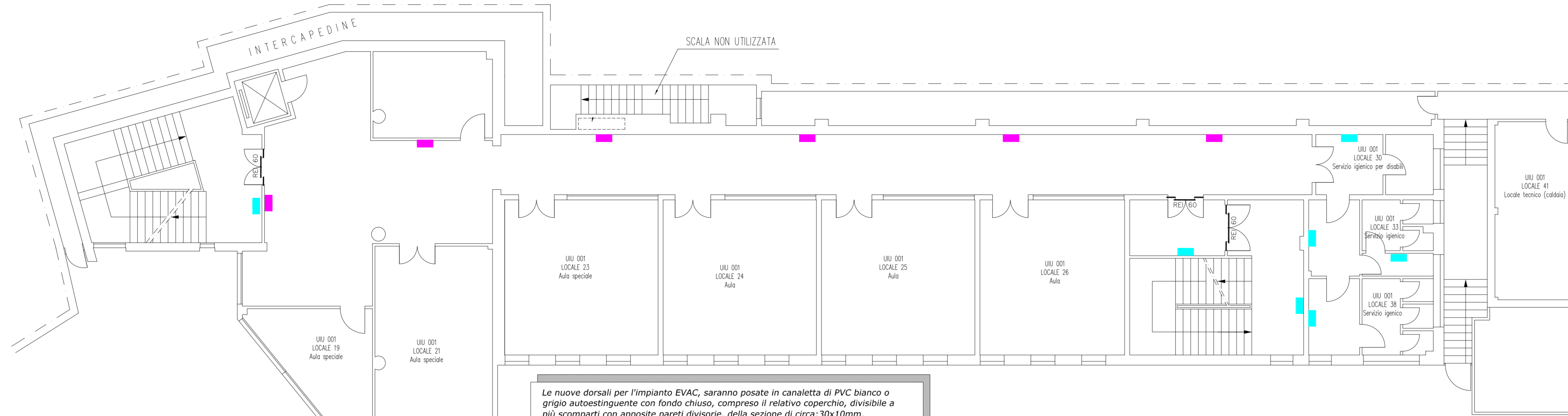


2.8.5 Ispezioni periodiche

Ogni sistema di esercizio deve essere sottoposto almeno 2 volte l'anno, con intervallo non minore di 6 mesi, ad un'ispezione allo scopo di verificarne lo stato di efficienza.

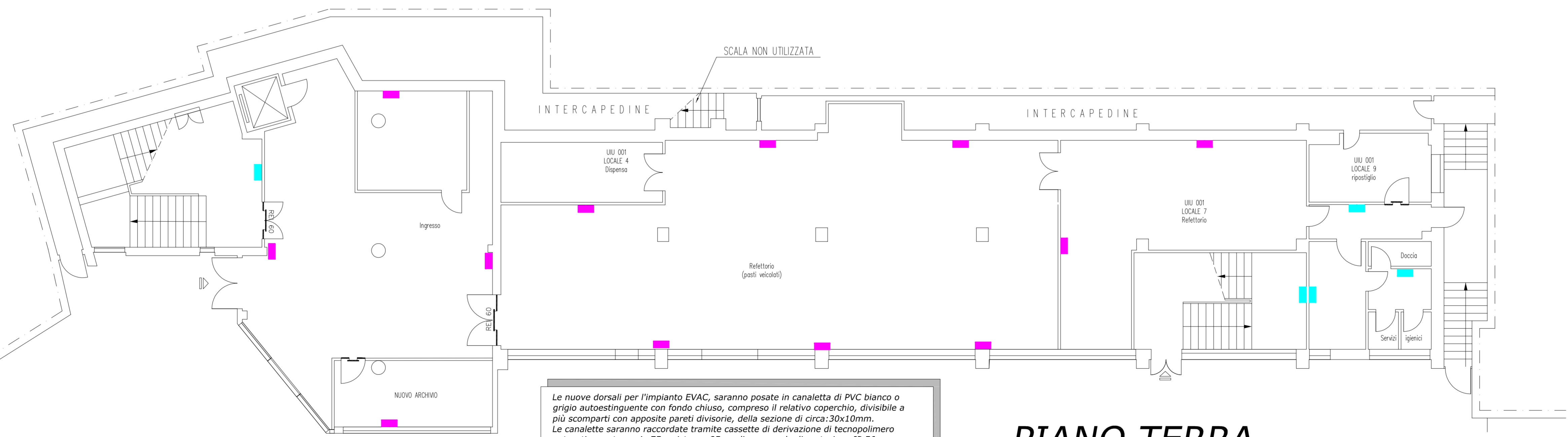
L'accertamento deve essere formalizzato nell'apposito registro ed eventualmente mediante certificato di ispezione evidenziando, in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate, sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- le eventuali deficienze riscontrate



Le nuove dorsali per l'impianto EVAC, saranno posate in 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:30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO PRIMO



Le nuove dorsali per l'impianto EVAC, saranno posate in 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:30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO TERRA

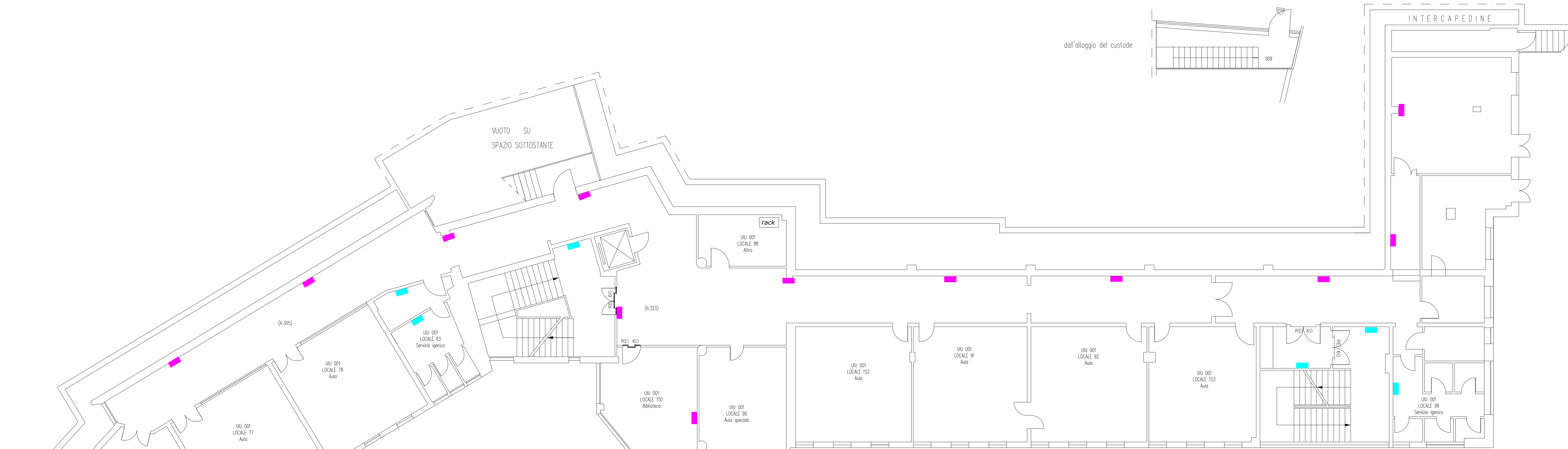
LEGENDA	
	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità; Pannello di areazione nero altezza 1 unità; Pannello di chiusura nero altezza 3 unità; Kit di 4 ruote pivotanti (di cui 2 frenanti); Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR; Staffa di supporto a rack; Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC; Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo; Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC; Kit assemblaggio rack; Cassa di legno per rack da 20 unità, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsetteria ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, da settare a 3W, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsetteria ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, da settare a 3W, marca Phoebus o similare
	Proiettore di suono per ambienti esterni, full range 15/23W 70/100V, (3 pot) realizzato in resina bianca, con staffa - protezione IP64 completo di morsetto ceramico e fusibile termico integrati, certificato a norme EN54-24, marca Phoebus o similare
	Collegamento elettrico tramite Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,0 mm²

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO EVAC planimetria piano terra e primo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	
Progetto Architettonico		Progetto e Computo impianti speciali	
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza		Computi Metrici e Capitolati	
Progetto Strutturale		Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione	
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero		Verifica accessibilità	
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero		Rilevi	
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC P'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			Municipio Media Val Bisagno Quartiere Marassi N° progr. tav. N° tot. tav.
Oggetto della tavola IMPIANTO DI ALLARME SONORO (EVAC) PIANI TERRA E PRIMO			Scala 1:100 Data Marzo 2021
Livello Progettazione ESECUTIVO IMPIANTO EVAC			Tavola N° 1
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	
E-EVAC			

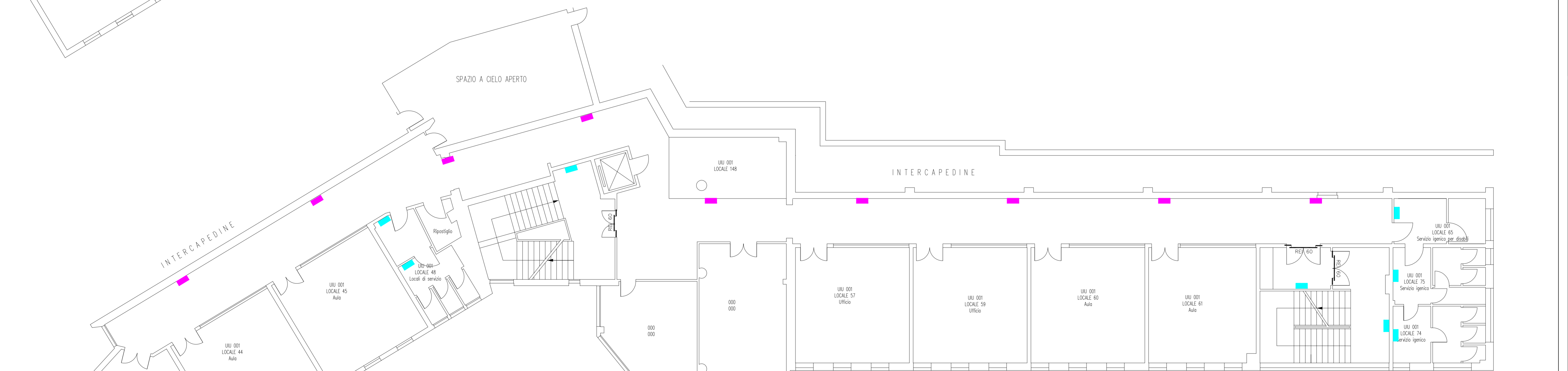
LEGENDA

	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità; Pannello di areazione nero altezza 1 unità; Pannello di chiusura nero altezza 3 unità; Kit di 4 ruote pivotanti (di cui 2 frenanti); Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR; Staffa di supporto a rack; Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC; Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo; Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC; Kit assemblaggio rack; Cassa di legno per rack da 20 unità, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsetteria ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsetteria ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, da settare a 3W, marca Phoebus o similare
	Proiettore di suono per ambienti esterni, full range 15/23W 70/100V, (3 pot) realizzato in resina bianca, con staffa - protezione IP64 completo di morsetto ceramico e fusibile termico integrati, certificato a norme EN54-24, marca Phoebus o similare
	Collegamento elettrico tramite Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,0 mm²



PIANO TERZO

Le nuove dorsali per l'impianto EVAC, saranno posate in 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:30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili



PIANO SECONDO

Le nuove dorsali per l'impianto EVAC, saranno posate in 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:30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO EVAC planimetria piano terzo e secondo	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

Dirigente **Arch. Luca PATRONE**
Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

Comittente: **ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE: **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettónico: Progetto e Computo Impianti speciali

Progetto Prevenzione Incendi: Il progettista **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
I collaboratori **F.S.T. Ing. A. Spezza**
Computi Metrici e Capitolati

Progetto Strutturale: Coordinatore per la Sicurezza In fase di Progettazione

Progetto e Computo Impianti elettrici: Il progettista **Ing. G. Boero**
Verifica accessibilità

Progetto e Computo Impianti meccanici: Il progettista **Ing. G. Boero**
Rilievi

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC I'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

Municipio: **Media Val Bisagno**
Quartiere: **Marassi**
N° progr. tav.: **17**
N° tot. tav.: **17**

Oggetto della tavola: **IMPIANTO DI ALLARME SONORO (EVAC) PIANI SECONDO E TERZO**

Scala: **1:100**
Data: **Marzo 2021**

Livello Progettazione: **ESECUTIVO**
Codice MOGE: **20582**
Codice OPERA: **IMPIANTO EVAC**
Codice Identificativo tavola: **IMPIANTO EVAC**

2

E-EVAC

IL DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSE CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL COMUNE DI GENOVA E NON POSSONO ESSERE MODIFICATE, RIPRODOTTE, RESE PUBBLICHE O UTILIZZATE PER GLI EFFETTI DA QUELLE PER CUI SONO STATI REALIZZATI, SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



LEGENDA	
	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità; Pannello di areazione nero altezza 1 unità; Pannello di chiusura nero altezza 3 unità; Kit di 4 ruote pivotanti (di cui 2 frenanti); Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR; Staffa di supporto a rack; Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC; Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo; Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC; Kit assemblaggio rack; Cassa di legno per rack da 20 unità, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsettera ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare
	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m, 70/100V, (4pot) con doppia morsettera ceramica e fusibile termico integrati, colore bianco certificato norme EN54-24, da settare a 3W, marca Phoebus o similare
	Proiettore di suono per ambienti esterni, full range 15/23W 70/100V, (3 pot) realizzato in resina bianca, con staffa - protezione IP64 completo di morsetto ceramico e fusibile termico integrati, certificato a norme EN54-24, marca Phoebus o similare
	Collegamento elettrico tramite Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CET EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,0 mm²

Le nuove dorsali per l'impianto EVAC, saranno posate in 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: 30x10mm. Le canalette saranno raccordate tramite cassette di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Il passaggio delle canaline sarà realizzato tramite posa delle stesse a parete e/o soffitto, il posizionamento sarà valutato in cantiere in funzione degli spazi utili

PIANO QUARTO

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO EVAC planimetria piano quarto	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
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 AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE			Codice Progetto
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE	Dir. Ing. Francesco BONAVITA		RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO
Progetto Architettonico			Progetto e Computo Impianti speciali
Progetto Prevenzione Incendi Il progettista Dir. Ing. Francesco BONAVITA I collaboratori F.S.T. Ing. A. Spezza			Computi Metrici e Capitolati
Progetto Strutturale			Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Progetto e Computo Impianti elettrici Il progettista Ing. G. Boero			Verifica accessibilità
Progetto e Computo Impianti meccanici Il progettista Ing. G. Boero			Rilievi
Intervento/Opera SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC P'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			Municipio Media Val Bisagno IV
Oggetto della tavola IMPIANTO DI ALLARME SONORO (EVAC) PLANIMETRIA PIANO QUARTO			Quartiere Marassi 17
Livello Progettazione ESECUTIVO IMPIANTO EVAC			N° progr. tav. N° tot. tav.
Codice MOGE 20582	Codice OPERA	Codice identificativo tavola	Scala 1:100 Data Marzo 2021
			Tavola N° 3 E-EVAC

RACK 20U

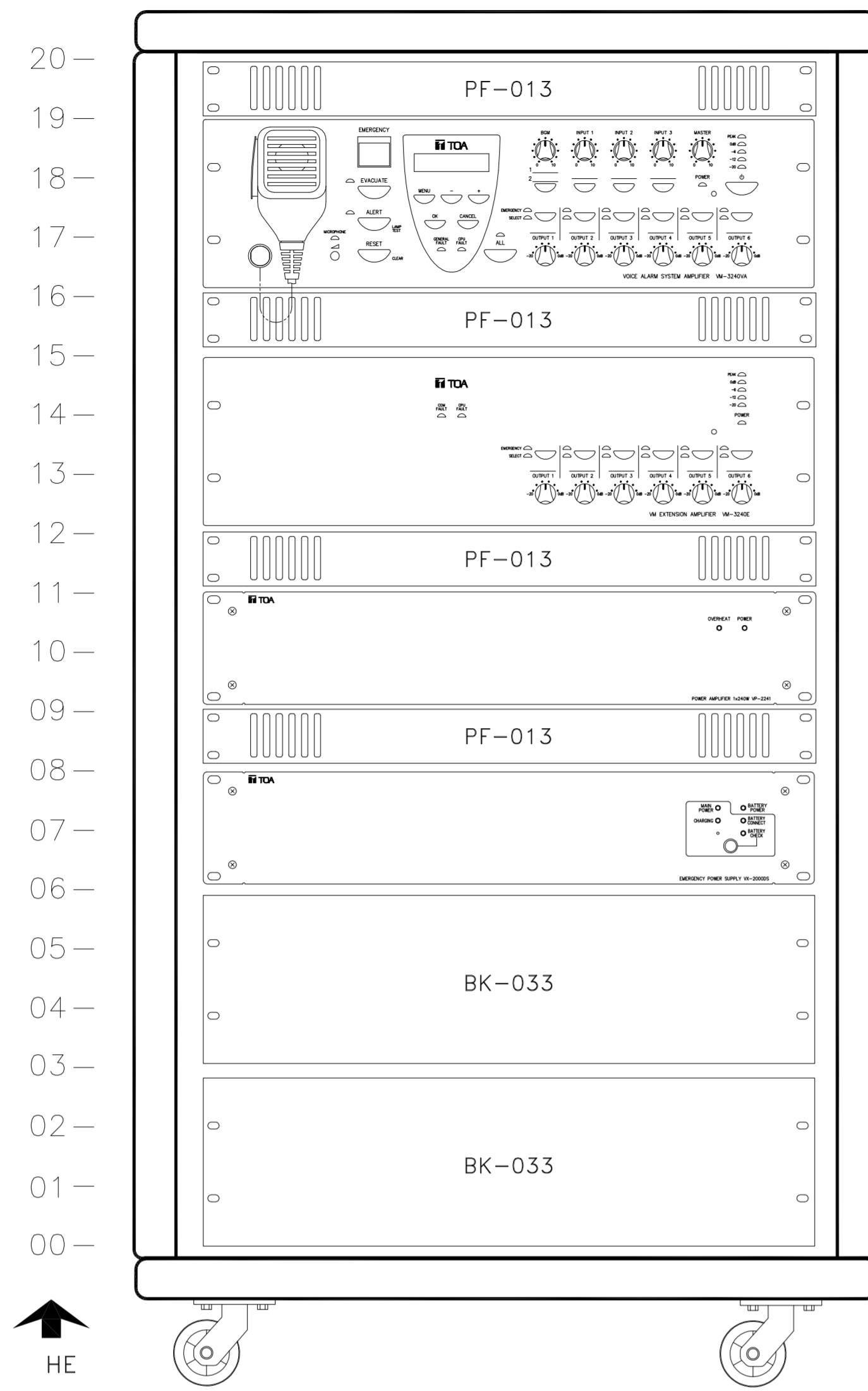


TABELLA CAVI CONFORME CEI 20-105

Dati dimensionali

Formazione	Spessore medio isolante		Spessore medio guaina		Diam. est. cavo non schermato		Diam. est. cavo schermato	
	min	max	min	max	min	max	min	max
2 x 0,5	0,5	0,8	5,8	7,7	6,0	7,9		
2 x 0,75	0,5	0,8	6,1	7,9	6,3	8,1		
2 x 1	0,5	0,8	6,3	8,4	6,6	8,6		
2 x 1,5	0,6	0,9	7,8	9,5	8,0	9,7		
2 x 2,5	0,7	1,0	8,8	11,4	9,0	11,6		



PARTICOLARE COLLEGAMENTO ATTIVAZIONE MESSAGGI

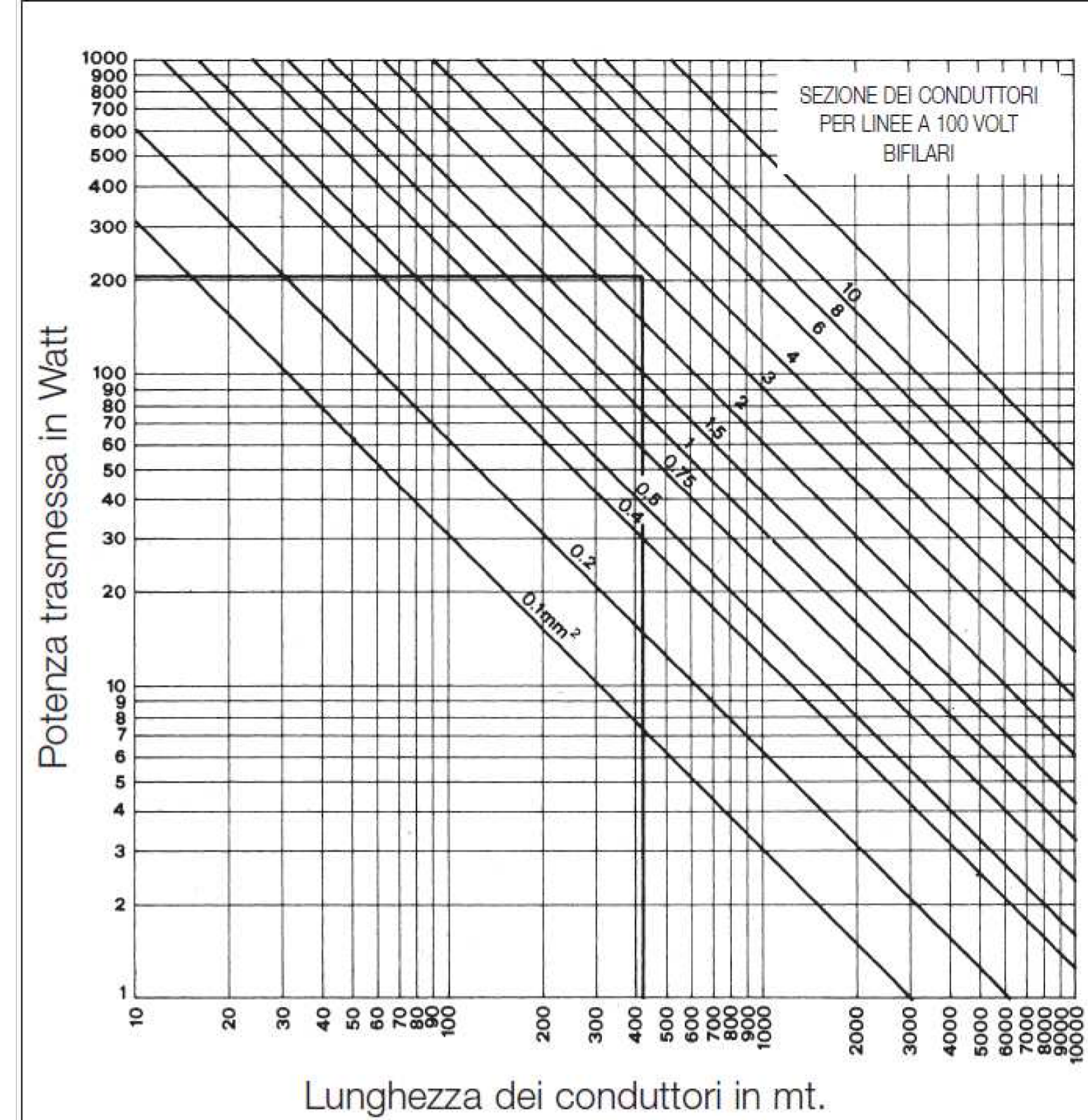
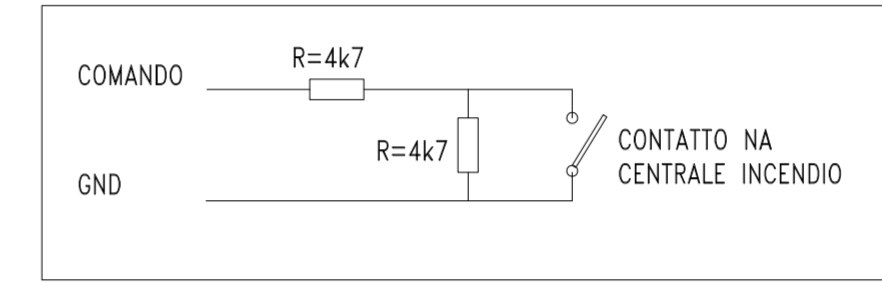


Diagramma per determinare la sezione dei conduttori delle linee bifilari per l'alimentazione a 100V costanti dei diffusori

00	Marzo 21	PROG ESEC_IMPIANTO EVAC layout rack+morsetteria	Andrea Mensi	Ing. Giuliano Boero	Ing. Giuliano Boero	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
 Settore Progettazione Impianti e Strutture
 ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E ALLE POLITICHE PER LO SVILUPPO DELLE VALLATE

Dirigente **Arch. Luca PATRONE**
 Dirigente **Ing. Francesco BONAVITA**

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**
 RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Progetto Architettonico: Progetto e Computo impianti speciali
 Progetto Prevenzione Incendi: Il progettista **Dir. Ing. Francesco BONAVITA**, I collaboratori **F.S.T. Ing. A. Spezza**; Computi Metrici e Capitolati
 Progetto Strutturale: Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
 Progetto e Computo Impianti elettrici: Il progettista **Ing. G. Boero**; Verifica accessibilità
 Progetto e Computo Impianti meccanici: Il progettista **Ing. G. Boero**; Rilievi

Intervento/Opera: **SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" - SEC P'RUFFINI - Via L. Montaldo 61, Genova**
 ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Municipio: Media Val Bisagno IV
 Quartiere: Marassi 17
 N° progr. tav. / N° tot. tav.

Oggetto della tavola: **IMPIANTO DI ALLARME SONORO (EVAC) LAYOUT RACK + MORSETTIERA CONNESSIONI**

Scala: F.S. / Data: Marzo 2021

Tavola N° **4**
E-EVAC

Livello Progettazione: **ESECUTIVO** IMPIANTO EVAC
 Codice MOGE: 20582 / Codice OPERA: / Codice identificativo tavola:



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1. PREMESSA	6
1.1 GENERALITA'	6
1.2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	6
1.3 ASPETTI GENERALI	8
2. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO ARCHITETTONICO	10
2.1 PONTEGGI E PIANI DI LAVORO	10
2.1.1 Codice di elenco prezzi	10
2.1.2 Modalità di esecuzione	10
2.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	11
2.2.1 Codice di elenco prezzi	11
2.2.2 Modalità di esecuzione	12
2.3 MURATURE INTERNE IN BLOCCHI DI CALCESTRUZZO	13
2.3.1 Codice di elenco prezzi	13
2.3.2 Normativa di riferimento	13
2.3.3 Materiali e modalità di esecuzione	13
2.4 LASTRE IN CALCIO SILICATO	15
2.4.1 Codice di elenco prezzi	15
2.4.2 Normativa di riferimento	15
2.4.3 Materiali e modalità di esecuzione	15
2.4.3.1 Controparete antincendio	15
2.4.3.2 Tamponamento serramento nella biblioteca	16
2.5 RASATURE, TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI	16
2.5.1 Codice di elenco prezzi	16
2.5.2 Normativa di riferimento	16
2.5.3 Materiali e modalità di esecuzione	16
2.6 PORTE ANTINCENDIO	18
2.6.1 Codice di elenco prezzi	18
2.6.2 Normativa di riferimento	18
2.6.3 Materiali e modalità di esecuzione	18
2.7 MANIGLIONI ANTIPANICO	19
2.7.1 Codice di elenco prezzi	19
2.7.2 Normativa di riferimento	19
2.7.3 Materiali e modalità di esecuzione	20
2.8 VERNICI IGNIFUGHE	21
2.8.1 Codice di elenco prezzi	21
2.8.2 Normativa di riferimento	21
2.8.3 Materiali e modalità di esecuzione	21
2.9 SEGNALETICA ESODO	21
2.9.1 Codice di elenco prezzi	21
2.9.2 Normativa di riferimento	21
2.9.3 Materiali e modalità di esecuzione	22
4. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTOIMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	29
4.1 ASPETTI GENERALI	29



4.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	29
4.3	SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO	29
4.3.1	<i>Protezione contro i contatti diretti</i>	30
4.3.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	30
4.3.3	<i>Protezione contro i sovraccarichi</i>	31
4.3.4	<i>Protezione contro i cortocircuiti</i>	32
4.3.5	<i>Protezione contro le sovratensioni</i>	32
4.4	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	33
4.4.1	<i>Tubazioni</i>	33
4.4.2	<i>Tubazioni per posa sotto intonaco</i>	34
4.4.3	<i>Tubazioni per posa a vista</i>	34
4.4.4	<i>Canaline in PVC</i>	34
4.4.5	<i>Conduttori</i>	35
4.4.6	<i>Cavi uni/multipolari con guaina</i>	36
4.4.7	<i>Cavi unipolari senza guaina</i>	36
4.4.8	<i>Scatole e cassette di derivazione</i>	36
4.4.9	<i>Cassette di derivazione per posa incassata</i>	37
4.4.10	<i>Scatole di contenimento apparecchi per posa incassata</i>	37
4.4.11	<i>Cassette di derivazione per posa a vista</i>	37
4.5	INTERRUTTORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE	37
4.5.1	<i>Interruttori modulari</i>	37
4.5.2	<i>Sezionatori</i>	38
4.5.3	<i>Sezionatori con portafusibili</i>	38
4.6	APPARECCHI DI COMANDO	38
4.6.1	<i>Prese a spina</i>	39
4.7	QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE	39
4.7.1	<i>Caratteristiche elettriche</i>	39
4.7.2	<i>Caratteristiche costruttive-generalità</i>	40
4.7.3	<i>Zona cavi di potenza e cavetteria ausiliaria</i>	40
4.7.4	<i>Zona sbarre e connessioni</i>	41
4.7.5	<i>Cavetteria per circuiti ausiliari e cablaggi</i>	41
4.7.6	<i>Morsettiere</i>	41
4.7.7	<i>Materiali isolanti</i>	42
4.7.8	<i>Impianto di messa a terra nel quadro</i>	42
4.7.9	<i>Protezione contro contatti accidentali</i>	42
4.7.10	<i>Apparecchiature - interruttori</i>	42
4.7.11	<i>Apparecchiature - contattori</i>	42
4.7.12	<i>Valori convenzionali del cortocircuito</i>	43
4.7.13	<i>Apparecchiature - contattori</i>	43
4.7.14	<i>Apparecchiature - trasformatori di corrente</i>	43
4.7.15	<i>Apparecchiature - strumenti di misura</i>	43
4.7.16	<i>Verniciatura</i>	43
4.7.17	<i>Targhe</i>	43
4.7.18	<i>Collaudo e certificato</i>	44
4.7.19	<i>Documentazione</i>	44
4.8	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	44
4.8.1	<i>Illuminazione delle vie di esodo interne</i>	44
4.8.2	<i>Illuminazione delle aule</i>	45
4.8.3	<i>Illuminazione uscite di sicurezza</i>	45
4.8.4	<i>Illuminazione delle vie di esodo esterne</i>	46

**5. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO
IMPIANTO IRAI** **48**



5.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	48
5.2	SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO	48
5.2.1	<i>Protezione contro i contatti diretti</i>	48
5.2.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	49
5.2.3	<i>Protezione contro i sovracarichi</i>	50
5.2.4	<i>Protezione contro i cortocircuiti</i>	50
5.2.5	<i>Protezione contro le sovratensioni</i>	51
5.3	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	52
5.3.1	<i>Tubazioni</i>	52
5.3.2	<i>Tubazioni per posa sotto intonaco</i>	52
5.3.3	<i>Tubazioni per posa a vista</i>	53
5.3.4	<i>Canaline in PVC</i>	53
5.3.5	<i>Conduttori</i>	53
5.3.6	<i>Cavi uni/multipolari con guaina</i>	54
5.3.7	<i>Cavi unipolari senza guaina</i>	55
5.3.8	<i>Scatole e cassette di derivazione</i>	55
5.3.9	<i>Cassette di derivazione per posa incassata</i>	55
5.3.10	<i>Cassette di derivazione per posa a vista</i>	55
5.4	INTERRUTTORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE	56
5.4.1	<i>Interruttori modulari</i>	56
5.4.2	<i>Sezionatori</i>	56
5.4.3	<i>Sezionatori con portafusibili</i>	56
5.5	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI TIPO WIRELESS	57
5.5.1	<i>Settaggio impianto</i>	57
5.5.2	<i>Centrale antincendio</i>	57
5.5.3	<i>Rivelatori puntiformi di fumo</i>	57
5.5.4	<i>Pulsanti di segnalazione manuale</i>	58
5.5.5	<i>Magneti per porte</i>	58
5.5.6	<i>Traslatore</i>	59
5.5.7	<i>Expander</i>	59
5.5.8	<i>Alimentatore</i>	60
5.5.9	<i>Modulo interfaccia con EVAC</i>	60
5.5.10	<i>Connessioni via cavo</i>	60
5.5.11	<i>Connessioni via radio</i>	61
5.5.12	<i>Tipologia del cavo</i>	61
5.5.13	<i>Alimentazione elettrica LOOP</i>	62
5.5.14	<i>Tipologia del cavo LOOP</i>	62
5.5.15	<i>Prescrizioni generali</i>	62
6.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	64
6.2	SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO	64
6.2.1	<i>Protezione contro i contatti diretti</i>	64
6.2.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	65
6.2.3	<i>Protezione contro i sovracarichi</i>	66
6.2.4	<i>Protezione contro i cortocircuiti</i>	66
6.2.5	<i>Protezione contro le sovratensioni</i>	67
6.3	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	68
6.3.1	<i>Tubazioni</i>	68
6.3.2	<i>Tubazioni per posa sotto intonaco</i>	68
6.3.3	<i>Tubazioni per posa a vista</i>	68
6.3.4	<i>Canaline in PVC</i>	69
6.3.5	<i>Conduttori</i>	69
6.3.6	<i>Cavi uni/multipolari con guaina</i>	70



6.3.7	Cavi unipolari senza guaina	71
6.3.8	Cavo twistato	71
6.3.9	Scatole e cassette di derivazione	71
6.3.10	Cassette di derivazione per posa incassata	72
6.3.11	Cassette di derivazione per posa a vista	72
6.4	INTERRUTTORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE	72
6.4.1	Interruttori modulari	72
6.4.2	Sezionatori	72
6.4.3	Sezionatori con portafusibili	73
6.5	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	73
6.5.1	Generalità	73
6.5.2	Centrale indicazione riguardante gli apparecchi	73
6.5.3	Microfoni	74
6.5.4	Preamplificatori ed amplificatori di potenza	74
6.5.5	Altoparlanti	75
6.5.6	Indicazioni riguardanti gli impianti	76
6.5.7	Indicazioni riguardanti le reti di collegamento	78

1. PREMESSA

1.1 GENERALITA'

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche generali e particolari per la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori di tipo edile necessari per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO.**

Per quanto non in contrasto o non precisato con le presenti specifiche e per l'individuazione delle lavorazioni si rimanda agli elaborati grafici, alle relazioni specialistiche e alle descrizioni di elenco prezzi dei quali il presente documento è parte integrante.

I lavori descritti nelle specifiche devono intendersi forniti in opera e compiuti in ogni loro parte, comprensivi cioè di tutti gli oneri derivanti da prestazioni di mano d'opera, fornitura di materiali, trasporti, noli, attrezzature, apprestamenti di sicurezza, ecc., nonché la preparazione dei luoghi di lavoro e la pulizia delle aree alla fine degli stessi.

In particolare è compensata all'interno dei prezzi unitari la raccolta e la messa a disposizione da parte dell'impresa di tutte le certificazioni, omologazioni, rapporti di prova e schede tecniche richieste dal Comando dei VV.F in sede di rilascio del CPI.

Resta inteso il fatto che i materiali e le lavorazioni seguiranno tutte le leggi e normative vigenti in materia al momento della esecuzione delle opere.

Nel caso in cui non esistano particolari standards normativi, potranno essere impiegati materiali e/o manufatti con "marchio", per i quali verranno adottate le specifiche del Produttore.

1.2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati (ove non diversamente specificato) dovranno essere nuovi di costruzione e dovranno essere scelti per qualità e provenienza di primarie case costruttrici e fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire.

Inoltre tutti i materiali impegnati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi alla regolamentazione (norme CEI e tutte le altre inerenti).

Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente DOCUMENTO, dall'elenco prezzi o dalla direzione dei lavori.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati. La conformità di un componente alla relativa norma deve essere dichiarata dal costruttore e comprovata da specifica documentazione.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati ed avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possano essere esposti durante l'esercizio.

I componenti utilizzati dovranno avere marcatura CE secondo il regolamento UE 305/2011. La marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile, indelebile sul prodotto da costruzione o su un'etichetta ad esso applicata. Se questo non è possibile a causa della natura del prodotto, la marcatura deve essere apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento. La marcatura CE deve essere seguita dalle ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta per la prima volta, dal nome e dall'indirizzo della sede legale del fabbricante o dal marchio di identificazione che consente, in modo semplice e non ambiguo, l'identificazione del nome e dell'indirizzo del fabbricante, dal codice unico di identificazione del prodotto-tipo, dal numero di riferimento della dichiarazione di prestazione, dal livello o classe della prestazione dichiarata, dal riferimento alla specifica tecnica armonizzata applicata, dal numero di identificazione dell'organismo notificato, dall'uso previsto dalla specifica tecnica armonizzata applicata.

Per qualsiasi prodotto da costruzione che rientra nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata o per il quale è stata rilasciata una valutazione tecnica europea, la marcatura CE è l'unica marcatura che attesta la conformità del prodotto da costruzione alla prestazione dichiarata in relazione alle caratteristiche essenziali, che rientrano nell'ambito di applicazione di tale norma armonizzata o dalla valutazione tecnica europea.

I componenti con marcatura CE dovranno essere accompagnati da un certificato di costanza delle prestazioni rilasciato da ente notificato e da una dichiarazione di prestazione redatta dal fabbricante, che attesti la conformità del prodotto da costruzione a tale prestazione dichiarata. La dichiarazione di prestazione descrive la prestazione dei prodotti da costruzione "in relazione alle caratteristiche essenziali di tali prodotti, conformemente alle pertinenti specifiche tecniche armonizzate"; essa contiene in particolare le informazioni sul prodotto-tipo, sul sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione del prodotto, sulla norma armonizzata o la valutazione tecnica europea usata per la valutazione di ciascuna caratteristica essenziale, sull'uso o gli usi previsti del prodotto da costruzione, ecc.

I componenti da impiegare in mancanza di particolari prescrizioni dovranno tassativamente essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Per la parte elettrica dei componenti dell'impianto tutti i materiali e manufatti utilizzati dovranno essere marchiati CE ed IMQ. Nel caso di comprovata mancanza per un determinato componente del marchio IMQ dovrà essere installato materiale con altro marchio equivalente.

I materiali e/o manufatti impiegati per il settore della prevenzione incendi o che devono essere in grado di garantire una specifica resistenza al fuoco, dovranno essere marcati CE, per regolarità, ogni copia della dichiarazione di prestazione e certificato di costanza delle prestazioni CE dovrà riportare i dati della relativa bolla di accompagnamento riferita all'acquisto del materiale.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'alimentazione elettrica delle apparecchiature, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42, Sezione 422 delle norme

CEI 64-8, Parte 4 riguardante la protezione contro gli incendi. In particolare, per quanto attiene canaline, tubazioni, scatole e cassette in materiale isolante, eccetera, è necessario che i suddetti materiali soddisfino i criteri di prova previsti dalle succitate norme CEI 64-8.

Quando la direzione dei lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore.

Ove l'appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'appaltante potrà provvedere direttamente e a spese dell'appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

L'impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante.

Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto a un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità e il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la direzione dei lavori potrà applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a effettuare tutte le prove ritenute necessarie dalla direzione lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.

1.3 ASPETTI GENERALI

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente documento e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza.



L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

2. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO ARCHITETTONICO

2.1 PONTEGGI E PIANI DI LAVORO

2.1.1 Codice di elenco prezzi

AT.N20.S20.050

AT.N20.S20.040

2.1.2 Modalità di esecuzione

Per la realizzazione di lavori posti a un'altezza superiore a 2 m, dovrà essere realizzata una adeguata impalcatura interna che risponderà a tutte le norme di sicurezza in grado di garantire l'incolumità pubblica e quella dei lavoratori, conformemente al Testo Unico sulla Sicurezza e sue modifiche e integrazioni.

Sulla messa in opera e sulla successiva rimozione dei ponteggi dovrà vigilare un responsabile di cantiere, il quale seguirà tutte le prescrizioni impartite dalla direzione lavori nonché tutti i criteri richiesti dalla regola dell'arte. Sui ponti di servizio sarà vietato il deposito di materiale e di mezzi non strettamente necessari alla lavorazione in corso.

I ponteggi in legno saranno costituiti da materiale idoneo, sano e privo di fessurazioni e risponderanno alle norme relative alla sicurezza nei cantieri.

Si potrà fare uso di elementi verticali del diametro compreso tra i 12 e 25 cm e di altezza compresa tra i 10 e i 12 m (denominati piantane o montanti). Tali elementi saranno posti a una distanza reciproca di 2,60-3,20 m e a una distanza dal muro di circa 1,50 m; tali montanti saranno infissi nel terreno avendo cura che alla base sia posto un dormiente di legno o una pietra piatta (elementi entrambi atti a ripartire il carico) e avranno andamento inclinato verso il manufatto edilizio in ragione del 2-3%, onde smorzare la tendenza a ribaltare verso l'esterno dovuta anche a eventuali cedimenti della base di appoggio.

Fino a 8 m di altezza verrà utilizzata un'unica piantana, per altezze superiori sarà necessario provvedere all'accoppiamento di due montanti successivi, con sovrapposizione di almeno un metro, collegati con raggette metalliche o con regoli.

Gli elementi orizzontali (denominati correnti) saranno disposti a una distanza non superiore ai 2,00 m, saranno collegati agli elementi verticali mediante gattelli d'appoggio e saranno opportunamente fissati tra di loro tramite chiodi, ganasce, fascette o squadrette.

Le traverse serviranno a collegare i precedenti elementi alla struttura muraria in elevazione e verranno disposti a una distanza reciproca di 1-1,20 m; su tale intelaiatura tridimensionale verranno disposte le tavole da ponte (generalmente di pioppo o di abete di spessore tra i 4 e i 5 cm e di larghezza di 20 cm circa, ma potranno anche essere usati tavolati metallici) alle quali dovrà essere assicurato un appoggio minimo di quattro traversi, senza che vi siano parti sbalzanti.

Il ponteggio dovrà essere adeguatamente fissato alla parete del manufatto, sia in corrispondenza degli elementi verticali (ogni due montanti) che di quelli orizzontali (ogni due piani di ponte).

Sarà prevista la presenza di tavole fermapiede di altezza pari a 20 cm e parapetti di altezza di almeno 1,00 m, posti e fissati all'interno dei montanti: l'intero ponteggio dovrà emergere dal fronte del manufatto di 1,20 m. Solo nei casi in cui non sia possibile realizzare un ponteggio ordinario si potranno utilizzare ponteggi a sbalzo, i quali non sposteranno più di 1,20 m dal fronte del manufatto.

I traversi sbalzanti dovranno emergere anche sul fronte interno della parete e consentire un adeguato collegamento tramite correnti e un sistema di contrappesatura in grado di restituire un elemento solidale e rigidamente collegato.

Il montaggio di ponteggi metallici sarà eseguito da personale specializzato che disponga di attrezzature idonee. Per ponteggi metallici che superino i 20 m di altezza, occorrerà un adeguato progetto di punteggiatura redatto da un architetto o da un ingegnere; verranno utilizzati sistemi e materiali sottoposti ad approvazione ministeriale. In particolare gli elementi metallici, sia aste che giunti o basi, riporteranno inciso il nome del fabbricante e sarà cura dell'appaltatore tenere in cantiere la relativa documentazione.

Le aste saranno profilate e prive di saldature e giunzioni, con estremità ad andamento ortogonale rispetto al loro asse; le basi saranno piane, dello spessore necessario per resistere ai carichi senza deformazioni e avranno una superficie 18 volte multipla del poligono che contiene la sezione del montante.

I montanti saranno disposti a interassi pari a 1,80 m; i correnti per ogni piano di ponte saranno due, dei quali uno potrà essere il parapetto del ponteggio.

L'intelaiatura ottenuta con montanti e traversi dovrà essere controventata in maniera adeguata, sia in senso longitudinale che trasversale; le aste di controvento, funzionanti sia come puntoni che come tiranti, dovranno resistere sia a compressione che a trazione.

L'impalcato di calpestio sarà costituito da tavole (metalliche o lignee) disposte in maniera tale da non essere soggette a scivolamenti: in particolare per quelle lignee, sarà necessario attenersi alle indicazioni e alle prescrizioni di cui si è detto in precedenza. Saranno presenti tavole fermapiede di altezza pari a 20 cm e parapetti di altezza di almeno 1 m, posti e fissati all'interno dei montanti o con adeguati giunti.

Ponte su cavalletti per lavorazioni ad altezza superiore a m 2,00 dal pavimento costituito da due cavalletti metallici solidamente fissati ai piedi, sormontati da un piano di lavoro in tavole di legno.

Ponte su ruote (trabattello), idoneo ad eseguire lavorazioni a quote predeterminate, costituito da una struttura ad elementi metallici componibili, completa di correnti e diagonali, poggiante a terra su ruote metalliche dotate di meccanismo adeguato di bloccaggio e di stabilizzatori, sormontato da piano di lavoro in legno o metallico con superficie antiscivolo, parapetto con corrimano, tavola fermapiedi.

2.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

2.2.1 Codice di elenco prezzi

25.A05.F10.020

25.A05.H01.100

2.2.2 Modalità di esecuzione

Le demolizioni parziali o complete e le rimozioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le parti residue, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi o disturbi. *In particolare, essendo le attività da svolgersi interferenti con l'attività didattica in essere, sarà posta la massima cura e diligenza nell'esecuzione delle demolizioni al fine di limitare il più possibile le potenziali interferenze con la stessa.*

Le zone interessate dai lavori (siano esse interne o esterne) saranno opportunamente delimitate, i passaggi dovranno essere ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale. Relativamente alla demolizione dei tramezzi, occorrerà verificare che gli stessi non siano diventati collaboranti al sostegno dello stesso. Occorrerà quindi procedere a tratti, ovvero puntellando detto solaio, che dovrà successivamente essere posto in contrasto con i nuovi tramezzi realizzati.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Bisognerà inoltre operare il controllo preventivo della reale disattivazione delle condutture elettriche, del gas e dell'acqua al fine di evitare danni causati da esplosioni o folgorazioni.

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire tutte le operazioni necessarie per accertare l'interferenza fra le opere da realizzarsi e le reti impiantistiche esistenti nei luoghi interessati dai lavori.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali che invece dovranno essere trasportati o guidati a terra con idonei sistemi di canalizzazione tipo tubi modulari telescopici.

Nell'effettuare smontaggi, demolizioni e rimozioni, scarriolando i materiali e tirandoli in basso o in alto nei siti di raccolta o sui mezzi di trasporto, dovrà essere impiegata la massima razionalità, ordine e cura, in modo da limitare al massimo i rumori molesti, la formazione di polveri o il danneggiamento di materiali di cui il progetto prevede la conservazione. Si dovrà tenere in conto il normale svolgimento dell'attività didattica (anche se in aree ben distinte e separate) e che le lavorazioni più rumorose, qualora richiesto dall'istituto, dovranno essere rimandate alle ore pomeridiane.

In particolare i manufatti in muratura o cementizi, intonacati e non, controsoffitti in fibra o no, tinte e rivestimenti murali, risultanti dalle demolizioni dovranno essere opportunamente bagnati ed ogni giorno le aree di scarriolamento andranno ripulite.

Non sarà ammessa la permanenza di cumuli di macerie in cantiere, e la stessa formazione dei cumuli andrà eseguita in modo da impegnare il minimo spazio possibile.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e/o rimozioni dovranno sempre essere trasportati dall'appaltatore fuori dal cantiere in depositi indicati oppure presso le pubbliche discariche nel rispetto delle norme in materia di smaltimento delle macerie, di tutela dell'ambiente e di eventuale recupero e riciclaggio dei materiali stessi.

L'appaltatore dovrà eseguire direttamente, o far eseguire da personale idoneo, piccole campionature e saggi e dovrà altresì vigilare affinché le parti rimosse, che saranno recuperate e riutilizzate in cantiere, non subiscano alcun danno.

2.3 MURATURE INTERNE IN BLOCCHI DI CALCESTRUZZO

2.3.1 Codice di elenco prezzi

60.A05.A05.010

2.3.2 Normativa di riferimento

UNI EN 772-2:2001 Metodi di prova per elementi in muratura – Determinazione dell'area percentuale dei vuoti in elementi di muratura in calcestruzzo (metodo dell'impronta su carta)

UNI EN 772-6:2002 Metodi di prova per elementi in muratura – Determinazione della resistenza a trazione per flessione degli elementi di muratura in calcestruzzo

UNI EN 772-10:2001 Metodi di prova per elementi in muratura – Determinazione del contenuto di umidità in elementi di muratura in silicato di calcio e in calcestruzzo aerato autoclavato

UNI EN 772-14:2003 Metodi di prova per elementi in muratura – Determinazione della variazione di umidità di elementi di muratura in calcestruzzo e di materiale lapideo agglomerato

UNI EN 772-15:2001 Metodi di prova per elementi in muratura – Determinazione della permeabilità al vapore acqueo di elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato

UNI EN 772-20:2001 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione della planarità delle facce degli elementi di muratura di calcestruzzo, di materiale lapideo agglomerato e naturale

DM 26/06/84 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi

Circ. 91/61

UNI 7678

2.3.3 Materiali e modalità di esecuzione

Le nuove pareti interne saranno realizzate con elementi in calcestruzzo cellulare che dovranno mettersi in opera con le connessure alternate 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 refluisca e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 né minore di mm 5. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti riescano superiori al limite di tolleranza fissato.



Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsare con la parte interna.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connesure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo.

Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo.

Nelle pareti in foglio, quando la Direzione Lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Quando in una parete deve essere installata una porta EI si prevede un architrave di rinforzo della struttura.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Le partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.), richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed 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 realizzazione 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.

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 (ammorsamenti) con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Nel caso in cui nella muratura debba essere inserito un serramento EI, per evitare distacchi o fessurazioni in tale partizione è necessario che il foro creato sia rinforzato anche lateralmente, magari con l'utilizzo di spallette in getto di cls rinforzato con armatura metallica, a formare un portale rigido, anche collegato al soffitto se necessario.



2.4 LASTRE IN CALCIO SILICATO

2.4.1 Codice di elenco prezzi

60.A40.A10.010

NP01_OE

2.4.2 Normativa di riferimento

UNI 10718:1999 Lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti, metodi di prova

UNI 10898-1 Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Parte 1: Sistemi

UNI 10898-2 Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione - Parte 2: Sistemi passivi in lastre

UNI EN 1364 Prove di resistenza al fuoco per elementi non portanti - Parte 1: Muri

UNI EN 1365 Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Parte 1: Pareti

Norme CEN

Direttiva CEE 21/12/1988 Ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione (modificata dalla Direttiva 93/68/CEE (GUCE 30 agosto 1993 - L220)

DPR 246 21/04/1993 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativo ai prodotti da costruzione

D Lgs 115 17/03/1995 Attuazione della direttiva 92/59/CEE relativa alla sicurezza generale dei prodotti.

DM 26/06/84 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi

2.4.3 Materiali e modalità di esecuzione

Lastre di silicato di calcio a matrice minerale, esenti da amianto e silice libera, provviste di marcatura CE e Dichiarazione di Prestazione (DoP) utilizzate per la riqualificazione antincendio di compartimentazioni orizzontali e verticali.

Proprietà principali: leggerezza, stabilità in caso di incendio, incombustibilità (classe 0), alti spessori, grandi dimensioni e resistenza nel tempo ed eccellenti prestazioni al fuoco.

Sono costituite essenzialmente da calcio silicato e additivi selezionati.

2.4.3.1 Controparete antincendio

Le contropareti saranno realizzate in aderenza alle strutture da proteggere con lastre a base di silicato additivato a matrice cementizia, esenti da amianto, autoclavate caratterizzate da una massa volumica di 870 kg/mc circa. Le lastre saranno di classe 0 di reazione al fuoco con proprietà di stabilità in caso di incendio, resistenza meccanica elevata e resistenza all'umidità.

Il materiale dovrà essere accompagnato da specifica certificazione di prova comprovante le caratteristiche di resistenza al fuoco richieste (REI60) e omologato dal Ministro dell'Interno.

La stuccatura dovrà essere effettuata con l'inserimento di una striscia di carta microforata e adesivizzata o una striscia di fibra di vetro posata su un primo strato di collante specifico individuato dal produttore e rifinito con una seconda mano di collante.

Sulle pareti aventi resistenza al fuoco è necessario garantire la necessaria sigillatura delle pareti anche con l'utilizzo di mastice antincendio acrilico intumescente, a base d'acqua. Il mastice dovrà essere esente da formaldeidi e non dovrà sviluppare, in caso di incendio, gas tossici.

Tutte le superfici che necessitano di stuccatura dovranno essere preventivamente pulite, asciugate ed esenti da grasso.

Il fissaggio delle lastre, al fine di evitare macchie di ossidazione, dovrà essere effettuato con mezzi di fissaggio zincati o fosfatasi.

2.4.3.2 Tamponamento serramento nella biblioteca

Per il tamponamento del serramento nella biblioteca si formeranno di strutture costituite da orditure in metalliche e lastre in calcio silicato dello spessore e del numero idoneo a raggiungere la resistenza minima di 60 minuti.

I tamponamenti saranno costituiti da strutture tipo cassonetto realizzate in lastre di calcio silicato costruite secondo le disposizioni del produttore e avranno classe di resistenza la fuoco minimo 60 minuti e classe di reazione al fuoco pari a 0.

2.5 RASATURE, TINTEGGIATURE E PITTURAZIONI

2.5.1 Codice di elenco prezzi

25.A90.B05.250

25.A90.B10.010

25.A90.B20.010

2.5.2 Normativa di riferimento

UNI 8752:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali

UNI 8753:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti

UNI 8754:1985 edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova

2.5.3 Materiali e modalità di esecuzione

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Per chiudere eventuali buchi o scalfiture in locali interni verrà adoperata gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco. Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e

sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature. In ultimo verrà data una mano di imprimitura la quale, nel caso di tinteggiature a calce, sarà costituito con latte di calce diluito mentre, negli altri casi, da speciali appretti sintetici o da pitture ad olio come più avanti specificato.

La rasatura dell'intonaco civile interno, se prescritta ed a norma di quanto riportato al punto sugli intonaci di solo gesso o di calce spenta e gesso nello stesso rapporto in peso; l'impianto comunque, qualora ammesso, potrà essere costituito anche dal 60% di gesso in polvere e dal 40% di calce idrata in polvere, purché la calce venga bagnata prima dell'uso e lasciata riposare il tempo prescritto al produttore. L'impasto, preparato in quantità sufficiente per l'immediato impiego, verrà spalmato in spessori non inferiori a 3 mm, successivamente lisciato e quindi rifinito con spatola a mano. A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento pre-pittura dovrà avere una durata non inferiore a 8-5 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche. La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata od altro tipo di appretto prescritto dalle Ditte fornitrici dello stucco. L'applicazione avverrà con due o più riprese intervallando, dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura e spolveratura eseguite su stucco completamente indurito.

La pittura, sulla base di idonea documentazione, dovrà dimostrare di possedere una permeabilità al vapore tale da permettere la traspirabilità delle murature ed evitare quindi la formazione di muffe. La scelta dei colori è demandata alla Direzione dei Lavori, che potranno essere di qualsiasi tinta e tono, e tinte e toni differenti per singoli tratti, sia di facciata, che interni.

La tinteggiatura a calce semplice sarà preceduta dal lavaggio delle superfici con latte di calce diluito; si allungherà quindi la calce spenta con acqua, in un mastello, setacciando nel "lattice" nel quale verrà aggiunto in ultima della resina poliacetovinilica in emulsione per il fissaggio della calce. Le varie mani di tinta saranno applicate a tinteggiature ancora umida con intervalli di tempo, tra le stesse non superiori a 24 ore. Per la tinteggiatura a calce colorata si procederà con le stesse modalità, stemperando previamente nel latte di calce i colori minerali, ridotti in pasta omogenea esente da granulosità; il tutto sarà poi passato ad uno straccio fine di tela zincata 0,355 UNI 2331.

La tinteggiatura a tempera, detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre a rullo a pelo lungo.

La pittura a base di silicati sarà composta di silicati di potassio o di sodio liquidi, diluiti con acqua nei rapporti di 1:2 e da colori minerali in polvere ed ossido di zinco, premiscelati ed impastati con acqua nelle tonalità di tinte richieste; il tutto setacciato allo staccio 0,355 UNI 2331

Qualunque operazione di verniciatura a smalto di elementi metallici dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente dalla stuccatura, scartavetratura e pulizia con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

L'impresa dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

Nelle verniciature con pitture a base di elastomeri o resine sintetiche, sarà di norma opportuno non meno di tre mani delle quali la prima, di imprimitura, con trasparenti resino-compatibili od a corrispondente base elastomerica o di resina plastica dati a pennello e le altre due con pitture prescritte e nei colori prescelti, date a pennello od a rullo, secondo disposizione e con spessori di strato mai inferiori a 40 micron.

2.6 PORTE ANTINCENDIO

2.6.1 Codice di elenco prezzi

60.C05.A05.010
PR.C22.C05.020
PR.C22.C05.025

2.6.2 Normativa di riferimento

DM 26/08/1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizio scolastica

UNI 9723 Resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione

UNI EN 1363-1:2001 Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali

UNI EN 1363-2:2001 Prove di resistenza al fuoco - Procedure alternative e aggiuntive

UNI EN 1634-1:2001 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 1634-3:2003 Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura - Porte e chiusure a tenuta fumo

Accessori: UNI EN 1125, UNI EN 179, UNI EN 1191, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI prEN 14637, UNI EN 1158, UNI EN 1906, UNI EN 12209, UNI EN 1303 aventi marchiatura CE.

2.6.3 Materiali e modalità di esecuzione

Le porte tagliafuoco dovranno soddisfare tutti i requisiti previsti dalle vigenti norme di prevenzione incendi, in materia di certificazione (UNI VVF9723 o UNI EN 1634-1) ed avere le caratteristiche di resistenza al fuoco minimo EI60.

Le porte dovranno essere dotate di specifica omologazione ministeriale, conforme alle certificazioni di prodotto ISO 9001, poste in opera con la possibilità d'apertura sia con senso verso sinistra che verso destra.

Le porte tagliafuoco (REI 60) dovranno risultare conformi alla normativa UNI 9723 e avere le seguenti caratteristiche:

- ante tamburate in lamiera zincata, coibentazione con materassino in lana di roccia ad alta densità;
- telaio in profilati di lamiera d'acciaio zincata, munito di fori per il fissaggio sul controtelaio, da murare preventivamente alla parete;

- cerniere di cui una a molla per l'autochiusura e una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale;
- rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico;
- guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore delle ante;
- serratura con foro cilindrico ed inserto per chiave tipo patent;
- maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio, completa di placche;
- regolatore di chiusura (per porte a due battenti);
- cerniera con molla di richiamo (una cerniera per anta) per l'autochiusura;
- maniglione antipanico completo di marchiatura CE (ove previsto);
- verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio goffrata, colore a scelta della D.LL. ed eventualmente diversificato da serramento a serramento.

Si rispetteranno le istruzioni per la posa date dal fabbricante.

Il vuoto tra telaio e parete dovrà essere sigillato con malta cementizia evitando l'imbarcamento dei montanti e del traverso.

Lo spazio tra telaio e controtelaio dovrà essere perimetralmente sigillato con silicone ignifugo di spessore 1 cm circa. Occorre prestare attenzione che non rimangano fessure e che lo strato di silicone sia uniforme e compatto.

Anche nel caso di montaggio delle porte El su pareti di cartongesso si dovranno seguire le specifiche tecniche del produttore, previa la posa in opera di una struttura di sostegno a rinforzo dell'orditura metallica della parete di cartongesso composta da montanti e traversi realizzati con profilati di acciaio di spessore non inferiore a 4 mm; i montanti andranno ancorati solidamente al pavimento e a soffitto ed i traversi contro i due montanti, tramite canotti regolabili "a cannocchiale" con piastra per il fissaggio (a pavimento, a soffitto ed a collegamento dei montanti).

2.7 MANIGLIONI ANTIPANICO

2.7.1 Codice di elenco prezzi

60.C05.B05.020

PR.C22.C10.010

2.7.2 Normativa di riferimento

DM 26/08/1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizio scolastica

UNI EN 179 Dispositivi per le uscite di emergenza azionati mediante una maniglia a leva o piastra a spinta

UNI EN 1125 Dispositivi antipanico per le uscite di sicurezza azionati mediante unabarra orizzontale

2.7.3 Materiali e modalità di esecuzione

I dispositivi per uscite di emergenza dovranno soddisfare tutti i requisiti previsti dalle vigenti norme di prevenzione incendi, in materia di certificazione ed essere installati in corrispondenza delle indicazioni previste sugli elaborati grafici di progetto.

I dispositivi per uscite di emergenza saranno di tipo reversibile, per serramenti interni/esterni di qualsiasi tipologia, applicabili su porte ad una o due ante, idonei anche per porte tagliafuoco, dotati di specifica omologazione ministeriale e certificato secondo UNI 1125; per chiusura a tre punti; completi di comandi esterni.

I maniglioni dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- Categoria di durata: grado 7 (=200.000 cicli di apertura)
- Categoria di resistenza al fuoco: grado 1 (=idoneo su porte tagliafuoco e antifumo)
- Categoria di resistenza alla corrosione: grado 3 (=alta resistenza secondo il progetto di norma pr-EN1670)

I maniglioni saranno composti principalmente da:

- Barra orizzontale in acciaio o alluminio a sezione tubolare ovale, resa basculante per mezzo di due leve incernierate. La barra orizzontale del maniglione dovrà essere in alluminio anodizzato, mentre tutte le parti in acciaio dovranno essere protette con verniciatura a forno. La barra orizzontale potrà essere sostituita con maniglioni di tipo "push-bar" o "touch-bar";
- N°2 scatole laterali in acciaio verniciato nero, applicabili su porte ad una o due ante (per l'anta secondaria dovrà essere previsto un maniglione senza funzionamento dall'esterno dove il meccanismo di bloccaggio, composto da ante per chiusura alto e basso, e la relativa serratura sono posizionate all'interno dell'anta secondaria non in vista). Delle due scatole una funge unicamente da supporto cerniera per leva, mentre l'altra, oltre a supportare il maniglione, contiene la serratura di sicurezza, che agisce anche sui due scroccchi in acciaio box posti rispettivamente in alto e in basso, con o senza vaschetta regolabili in 2 o 4 direzioni, casse in acciaio verniciato nero, coperchi e aste verticali regolabili anch'esse realizzate in acciaio verniciato nero, placche copriforni, placche esterne con foro cilindrico e maniglia, accessori, ferramenta di fissaggio, ecc.
- Maniglia antinfortunistica sul lato esterno del colore a scelta nella gamma RAL (in lega pressofusa o acciaio verniciate) e cilindro nichelato di tipo ovale o sagomato corredato di tre chiavi tipo Yale con cifratura unica o in combinazione con maestatura a seconda delle versioni e/o richieste da parte del Committente la serratura dovrà essere. Non azionabile dall'esterno, oppure azionabile con chiave a cilindro tipo Yale, o solo con la maniglia o con la maniglia e il cilindro tipo Yale. Comunque la serratura antipanico dovrà funzionare aprendo la porta in tutti i casi si eserciti una pressione sulla barra orizzontale.

Le modalità di installazione saranno quelle indicate dal produttore.

2.8 VERNICI IGNIFUGHE

2.8.1 Codice di elenco prezzi

25.A90.C05.040

60.B05.A20.020

60.B05.A20.040

2.8.2 Normativa di riferimento

UNI 9796 Reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi. Metodo di prova e classificazione

D.M. 06/03/1992 Norme tecniche e procedurali per la classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi

2.8.3 Materiali e modalità di esecuzione

Le pitture ignifughe dovranno essere in grado, in caso di incendio, di opporsi alle fiamme, ritardando il più possibile la loro diffusione. La conservazione di tali proprietà sarà assicurata dallo stato della vernice, che sarà di produzione recente e sigillata in contenitori sui quali saranno riportate tutte le indicazioni inerenti la provenienza, le modalità di conservazione, la lavorazione e la produzione.

La pavimentazione in legno del palco dovrà raggiungere la classe di reazione al fuoco pari a 1 attraverso la posa di idonee vernici ignifughe.

Il pavimento in legno e i laterali dovranno essere ben levigati, stuccati e carteggiati, privi di parti distaccanti come oli, cere, siliconi. Il supporto da trattare dovrà essere asciutto, con umidità 8 - 12%. Temperatura ambiente da 15 a 25°C, umidità relativa non superiore al 75%. Dopo carteggiatura con grana 150/180, l'intera superficie dovrà essere pulita con aspirapolvere e successivamente con un panno antistatico.

L'applicazione del prodotto dovrà seguire le indicazioni del produttore per il raggiungimento della classe ignifuga richiesta.

2.9 SEGNALETICA ESODO

2.9.1 Codice di elenco prezzi

60.H05.A05.010

PR.C22.I05.010

PR.C22.I05.030

2.9.2 Normativa di riferimento

D.Lgs. 81/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

UNI EN 7010 Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati

UNI 7543/1 Colori e segnali di sicurezza - Prescrizioni generali

UNI 7546-5 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 5: Percorso verso uscita di emergenza

UNI 7546-9 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 9: Uscita di emergenza

2.9.3 Materiali e modalità di esecuzione

La segnaletica di esodo dovrà essere implementata nel caso di necessità con posa di pittogrammi (bianchi su fondo verde) conformi alla norma UNI EN ISO 7010 in alluminio piano preverniciato: lega utilizzata 3105/3103; stato fisico H46 (test di trazione in accordo alla norma UNI EN10002); spessori utilizzati da 0,5 a 1 mm con tolleranze di 0,05 mm; verniciatura con resine poliuretaniche dopo aver subito 2 sgrassaggi chimici con successiva cromatazione, lo strato di cromo è compreso tra 100 e 200 mg/m² (misurazione effettuata secondo norma UNI 9983); Il lato esterno verniciato con resina di tipo poliuretano ha grammatura del film di circa 30 g/m², spessore di circa 22/25 um; test effettuati sulla verniciatura e superati positivamente: aderenza AICC n° 1, AICC n° 7; nebbiasalina (astm D714-85); nebbia salina acetica; U.V. test (1000 ore).

La segnaletica per essere efficace deve dare un messaggio rapido e facilmente interpretabile; per raggiungere questo scopo occorrerà osservare alcune semplici regole:

- evitare la disposizione ravvicinata di un numero di cartelli eccessivo, ciò al fine di favorirne l'individuazione e la comprensione del messaggio;
- non utilizzare contemporaneamente segnali che possano generare confusione tra di loro (es.: fornire messaggi contraddittori);
- rendere visibile la segnaletica da tutte le posizioni ritenute critiche rispetto al messaggio che si vuole fornire.

Affinché la segnaletica sia veramente efficace, è necessario verificare che la segnaletica presente sia sufficiente tenendo in considerazione, oltre ai semplici aspetti normativi, anche quelli riguardanti: la fruibilità delle informazioni che si vogliono comunicare, la corretta manutenzione dei segnali, la regolare pulizia ed i materiali impiegati.

Per ciò che riguarda le dimensioni dei cartelli segnaletici, la normativa vigente, prevede l'utilizzo della formula:

$$A > L^2/2000$$

ove A rappresenta la superficie del cartello espressa in m² ed L è la distanza, misurata in metri, dalla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile. La formula è applicabile fino ad una distanza di circa 50 metri.

Tutti i segnali di esodo mancanti dovranno avere la dimensione minima del pittogramma di forma quadrata di mm 230 x 230 mm in modo da essere visibili da una distanza di almeno 10 m e dovranno essere collocati tenendo conto che si deve garantire la loro migliore visibilità, scegliendo di volta in volta tra i vari metodi di installazione (piatta sulla superficie, a bandiera, a soffitto, ecc.).

L'altezza di collocazione dovrà essere compresa fra i 2.10 e 2.20 m dal pavimento cioè con la base in linea con lo stipite delle porte ed oltre il filo della pittura "lavabile". Se l'altezza del soffitto non lo permette perché troppo basso, è necessario posizionare i segnali più in alto possibile evitando comunque che creino intralcio o pericolo. I segnali nel caso del soffitto basso potranno essere anche di forma rettangolare, fermo restando che il lato lungo presenti una misura minima di 345 mm. Se la vicinanza di più segnali a bandiera riduce la loro visibilità, si ritiene idoneo porli su altezze diverse e leggermente disassati.

I segnali di uscita di emergenza dovranno essere installati nello spazio sovrastante o eventualmente in prossimità delle uscite di emergenza.



3. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO

3.1 ASPETTI GENERALI

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente documento e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

3.2 TUBAZIONI

3.2.1 Codice di elenco prezzi

40.A10.B10B060

40.A10.B10B040

40.A10.B10B030

NP04_IA

3.2.2 Normativa di riferimento

UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10255:2007 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura

UNI 804:2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili

UNI 810: 2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite

UNI 811:2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite

UNI 7421:2007 Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili

UNI 814:2009 Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili

DM 12/12/0985 Norme tecniche relative alle tubazioni

3.2.3 Materiali e modalità di esecuzione

Saranno utilizzati tubi in acciaio non legato tipo mannesmann nero/zincato per uso antincendio conformi alla norma UNI EN 10255:2007 (serie M se posate in opera con giunzioni filettate o serie L se posate in opera con giunzioni saldate) fino a DN 100 ed alla norma UNI EN 10224 per diametri maggiori.



I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni saranno conformi alle norme: UNI 804:2007, UNI 810: 2007, UNI 811:2007, UNI 7421:2007, con chiavi di manovra secondo UNI 814:2009.

Per la verifica, il trasporto, il carico, lo scarico, l'accatastamento e l'immagazzinamento delle tubazioni, dei raccordi e dei pezzi speciali si farà riferimento al DM 12/12/1985.

Le reti di tubazioni dovranno essere realizzate in modo da poter essere facilmente e completamente smontate in caso di necessità. Tutte le condutture saranno fissate mediante staffe, mensole, cravatte, graffe, pilastrini, ecc. in numero tale da garantire la loro perfetta assicurazione alle strutture che le debbono reggere. I sostegni dovranno collegare direttamente i tubi alle strutture del fabbricato e non dovranno essere utilizzati per sorreggere alcun altro oggetto. Le parti del fabbricato alle quali sono ancorati i sostegni delle tubazioni dovranno presentare sufficiente resistenza.

Non sono ammessi:

- sostegni di tipo aperto (come i ganci a uncino),
- sostegni i cui unico sistema di ancoraggio utilizzi l'elasticità di graffe.

I sostegni non dovranno essere saldati ai tubi.

Ancoraggi con bulloni o chiodi a testa esplosiva non dovranno essere utilizzati su strutture in conglomerato cementizio, laterizi o materiali sgretolabili. Ogni ancoraggio su strutture in legno o in conglomerato cementizio non dovrà essere sottoposto a flessione.

I sostegni non dovranno essere avvitati su raccordi "a croce" o a "ti" facenti parte della tubazione.

I sostegni dovranno essere disposti il più vicino possibile ai raccordi ed alle giunzioni dei tubi.

I tubi di distribuzione con disposizione a griglia o ad anello dovranno essere fissati alle strutture del fabbricato solo in corrispondenza dei montanti. Tutti gli altri sostegni dovranno essere in grado di sopportare il peso e permettere spostamenti orizzontali.

Gli organi di fissaggio saranno in profilati d'acciaio zincati ed in due pezzi facilmente smontabili in modo da consentire un'agevole rimozione eventuale delle condutture. Gli staffaggi saranno realizzati in modo da consentire la libera dilatazione delle tubazioni e la continuità della coibentazione termica. Gli staffaggi saranno eseguiti in normali profilati d'acciaio con supporti di tipo precoibentato.

Le distanze tra due staffaggi consecutivi non dovranno superare i seguenti valori:

- per diametri sino a 25 mm $d = 2,5$ m
- per diametri da 25 a 50 mm $d = 3$ m
- per diametri da 50 a 100 mm $d = 4$ m

Per tubi di raccordo di lunghezza inferiore a 0,6 m non sarà richiesto alcun sostegno.

Per montanti o discese di distribuzione di lunghezza inferiore ad 1 m non sarà richiesto alcun sostegno.

La resistenza a trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, dovrà essere basata sui carichi di prova di seguito specificati:

diametro del tubo (DN) carico di prova (N)



<50	2.000
>50 < 100	3.500

Quando è sottoposto al carico di prova sopra specificato, nessun componente del sostegno dovrà oltrepassare il suo carico di snervamento.

La sezione trasversale di ciascun componente del sostegno non dovrà essere inferiore ai seguenti valori:

diam.tubo (DN)	sezione trasversale (mmq)	barre filettate UNI
<50	30	M 8
>50<100	50	M 10

Se il sostegno è formato da più componenti (sostegni reticolati, ecc.), la sezione trasversale complessiva non dovrà essere inferiore al 150% di quella soprspecificata. Ciascun componente dovrà avere sezione trasversale non inferiore a 30 mmq.

Ogni componente del sostegno dovrà essere adeguatamente protetto contro la corrosione. La verniciatura dei sostegni prevedrà le seguenti fasi:

- preparazione delle superfici mediante spazzolatura manuale o meccanica onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali (eventuale sgrassaggio con opportuni detergenti);
- applicazione di uno strato di minio oleofenolico (spessore film secco 30-40 micron), tempo di sovraverniciatura minimo 24 ore a temperatura ambiente;
- finitura con vernice di colore da definirsi con la D.LL.

Tutte le tubazioni dell'impianto idrico antincendio dovranno essere adeguatamente protette contro la corrosione e facilmente individuabili. La verniciatura prevedrà le seguenti fasi:

- accurata spazzolatura delle superficie per eliminare ogni traccia di calamina in fase di distacco ed ossidi superficiali
- verniciatura con minio oleofenolico, spessore 60/80, con tempo di sovraverniciatura minimo di 24 ore a temperatura ambiente
- finitura con smalto rosso RAL 3000.

3.3 COIBENTAZIONE

3.3.1 Codice di elenco prezzi

PR.C14.A05.210

40.A12.A05.010

40.A12.A20.005

3.3.2 Materiali e modalità di esecuzione

Le tubazioni esterne saranno protette dal gelo, da urti e dal fuoco. Il tratto esterno sarà isolato con guaina sintetica in elastomero espanso estruso a struttura cellulare completamente chiusa, a base di caucciù vinilico sintetico, inodore ed imputrescibile, ad elevata resistenza all'invecchiamento ed allo sgretolamento e finitura esterna in lamierino di alluminio.

La coibentazione sarà protetta con fogli di alluminio di spessore variabile da 6/10 mm a 8/10 mm in funzione della dimensione dell'installazione.

I fogli, tagliati a misura, dovranno essere calandrati e bordati e quindi fissati sul materiale isolante con viti autofilettanti in acciaio inox, poste a distanza di 200 mm.

I giunti longitudinali e trasversali dei gusci in alluminio dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina con un sormonto non inferiore a 30 mm.

Per le installazioni in ambiente esterno, i giunti dovranno essere sigillati con mastice al silicone.

Se le temperature di esercizio lo rendessero necessario, saranno installati giunti di dilatazione.

Dovranno essere utilizzati lamierini dello spessore 6/10 mm per diametri finiti fino a 200 mm, e dello spessore 8/10 mm per diametri finiti superiori.

L'isolamento di valvole ed accessori, ove prescritto, dovrà essere rifinito esternamente con gusci di lamierino di alluminio dello spessore 6/10 mm. I gusci costituiranno una scatola costruita in due metà assiemate mediante clips di chiusura a leva, per permettere un facile smontaggio. Lo spazio tra l'isolamento della valvola e la scatola sarà costipato con materiale isolante fuso.

La manovra delle apparecchiature (volantini di valvole, ecc.) non dovrà essere ostacolata e non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

3.4 IDRANTE UNI45 DA INTERNO A PARETE

3.4.1 Codice di elenco prezzi

PR.C24.B10.005

PR.C24.C05.015

NP02_IA

3.4.2 Normativa di riferimento

UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN 671-2 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili

UNI EN 694 : Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi

EN 14540 Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi

3.4.3 Materiali e modalità di esecuzione

Si installeranno cassette a parete a bordi arrotondati e sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, verniciate in poliestere rosso RAL 3000.

Dim 40x50(h)x16cm;

- tubazione flessibile DN 45 a norma EN 14540 mod. AB-PU, dotata di raccordi UNI 804 PN16 realizzati in ottone EN 1982; raccordatura a norma UNI 7422. Lunghezza m 20;
- lancia con intercettazione e regolazione a leva del getto a triplice effetto nebulizzato, certificata EN UNI 671-2, completamente in alluminio anodizzato 25micron con raccordi UNI 811 ed ugello in ottone dn 12mm, K=72, di tipo pesante; portata 120 l/min, pressione residua 2 bar;



- rubinetto idrante a 45°, DN 45 x 1"1/2 Gas (ISO 7) PN 16 in ottone EN 1982, uscita maschio UNI 810;
- sostegno per tubazione di colore rosso (tipo 2 secondo EN 671-2)
- marcatura CE di conformità alla UNI EN 671-2

3.5 VALVOLA A SFERA DI INTERCETTAZIONE

3.5.1 Codice di elenco prezzi

PR.C17.A07.045

AT.N20.S20.040

3.5.2 Normativa di riferimento

UNI EN 1074-2:2004 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione

3.5.3 Materiali e modalità di esecuzione

Le valvole di intercettazione saranno a sfera di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura, conformi alla UNI EN 1074-2:2004 (Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione).

- valvola a sfera in ottone
- attacco filettato femmina ISO 228, uscita filettato maschio UNI 810 EN 1982

3.6 MANOMETRO

3.6.1 Codice di elenco prezzi

NP03_IA

3.6.2 Normativa di riferimento

UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

3.6.3 Materiali e modalità di esecuzione

Sull'idrante terminale della diramazione aperta sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

Il manometro sarà composto da:

- Raccordo in ghisa malleabile con attacco rapido per manometro
- Valvola di intercettazione con manometro (0-25 Bar) dotato di attacco rapido



3.7 CARTELLI DI SEGNALAZIONE

3.7.1 Codice di elenco prezzi

PR.C22.I05.030
60.H05.A05.010

3.7.2 Normativa di riferimento

D.Lgs. 81/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
UNI EN 7010 Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
UNI 7543/1 Colori e segnali di sicurezza - Prescrizioni generali
UNI 7546-12 Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio

3.7.3 Materiali e modalità di esecuzione

Cartello di segnalazione, dim 24x29cm, realizzato in HIPS antiurto ed anti graffio con speciali colori anti riflesso, conformi alle norme UNI 7546/5/6/9/12 relative ai simboli grafici per segnaletica di sicurezza ed antincendio, e UNI 7543/1/2 realizzati nei colori e dimensioni prescritte da D.L. 493 14/8/96 G.U. 23/09/96 Direttiva 92/58/CEE.



4. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

4.1 ASPETTI GENERALI

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente documento e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento prevede la realizzazione degli impianti elettrici a servizio dell'edificio sito via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO.

Le opere elettriche da realizzarsi comprenderanno:

- Linee elettriche di distribuzione
- Impianto di illuminazione di sicurezza
- Prese di servizio
- Quadri elettrici

4.3 SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO

L'impianto elettrico oggetto di intervento è un impianto in bassa tensione trifase (400V a 50 Hz), alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT in quanto avrà tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti nell'edificio collegate, mediante conduttori di protezione PE, ad un unico impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione (CEI 64-8 art.312.2.2).

Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito,

- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (p.es. mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti),
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio,
- garantire un' efficiente illuminazione di sicurezza
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite indicando adeguatamente le vie di fuga,
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

4.3.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata impiegando componenti con grado di isolamento adeguato alla tensione nominale del sistema ed adatto alle condizioni ambientali. Le parti attive dovranno essere collocate entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB (il dito di prova non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD (il filo di prova del diametro di 1 mm non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Dette protezioni potranno essere rimovibili solo alle condizioni indicate nella norma CEI 64-8 art. 412.2.4 (Protezione mediante involucri e barriere).

Per ragioni di esercizio e sicurezza, nell'aprire gli involucri sarà necessario eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato,
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco, interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

L'isolamento delle parti attive si potrà rimuovere solo mediante distruzione e dovrà presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici; vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono idonei, in genere, a fungere da isolanti.

L'uso di interruttori differenziali con corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto quale misura di protezione completa contro questi contatti, anche perché non permette di evitare gli infortuni, d'altronde molto rari, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto che si trovino a potenziali differenti.

4.3.2 Protezione contro i contatti indiretti

Come richiesto dalla Norma CEI 64-8, la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata principalmente attraverso l'interruzione automatica dell'alimentazione da realizzarsi mediante interruttori differenziali automatici coordinati con l'impianto di terra e/o di protezione. A tale scopo dovranno essere realizzati tutti i collegamenti equipotenziali e di terra previsti dalla normativa vigente; le masse simultaneamente accessibili dovranno essere collegate al medesimo impianto di terra e i conduttori di terra ed equipotenziali dovranno essere collegati ai collettori di terra.

Considerando che il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT, la seguente condizione deve essere soddisfatta:

$$I_s \leq \frac{V_f}{Z_g}$$

dove:

- I_s è la corrente di intervento entro cinque secondi del dispositivo di protezione a massima corrente,
- Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_s è la corrente che fa intervenire quest'ultimo (corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$).

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a I_s .

La protezione contro i contatti indiretti è consentita anche attraverso:

- l'impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente,
- l'utilizzo di tensioni non pericolose (sistemi SELV e FELV).

4.3.3 Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi sarà assicurata da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico. Tali dispositivi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice.

Le caratteristiche di funzionamento delle protezioni dai sovraccarichi, effettuata generalmente con interruttori magnetotermici conformi alle norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) o CEI 17-5 (per correnti nominali superiori a 125 A), deve rispettare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea;
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione (se il dispositivo è regolabile I_n è la corrente regolata);
- I_z è la portata in regime permanente delle condutture;
- I_f è la corrente che assicura l'intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Il dispositivo che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa conduttura se nel tratto di conduttura tra il punto in cui si

presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

4.3.4 Protezione contro i cortocircuiti

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Tali dispositivi di protezione saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice, e avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito simmetrica supposta nel loro punto di installazione e comunque tale da soddisfare quanto prescritto da CEI 64-8 art. 434.3.4.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti dovrà:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, a meno che a monte non sia installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione e che l'energia che entrambi lasciano passare non sia tale da danneggiare il dispositivo posto a valle;
- essere in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si presenta in un punto qualsiasi del circuito in un tempo non superiore a quello che porti i conduttori alla temperatura limite ammissibile, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5s la condizione da soddisfare è la seguente:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito, in A^2s ,

K è un coefficiente i cui valori sono fissati dalla Norma CEI 64-8 (434.3.2),

S è la sezione dei conduttori, in mm^2 ,

t è la durata del corto circuito.

Il dispositivo di protezione contro i cortocircuiti sarà installato nel punto in cui una riduzione di sezione o ogni altra variazione, comporti una riduzione del coefficiente K , con le seguenti eccezioni:

- il tratto di condotta tra il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione ed il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione)
- non superi 3 m,
- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito, non sia posto in vicinanza di materiale combustibile;
- il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezioni o di altre variazioni sia adatto a proteggere la condotta posta a valle.

4.3.5 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate contro possibili sovratensioni, che dovessero trasmettersi attraverso la rete dell'Ente distributore, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un adeguato limitatore di sovratensioni. Detto limitatore, che dovrà essere modulare e componibile e dovrà avere il dispositivo a scatto incorporato per profilato unificato, sarà composto da varistori e scaricatore verso terra, per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione. Tale apparecchiatura dovrà,

inoltre, disporre di una idonea segnalazione visibile che ne indichi l'efficienza. I morsetti di collegamento dovranno consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantirne un sicuro serraggio. Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere a quanto di seguito:

- Classe C
- Principio di funzionamento: varistore con protezione (spinterometrica verso terra nella connessione
- 3+1)
- Modalità di connessione: "3+1" (per sistemi TT); "3 – PE"; "4 – PE"
- Alimentazione: trifase o monofase
- Sistemi distributivi: TNC, TNS, TT
- Tensione di riferimento UC: 275V / 50Hz
- Corrente di capacità di estinzione della corrente susseguente con UC: 200A
- Capacità impulsiva nominale si scarica (8/20) isn: 20 kA
- Capacità impulsiva limite di scarica (8/20) imax: 40 kA
- Prova di corrente da fulmine (10/350) limo: 12 kA
- Livello di protezione Up con 5 kA 8/20 : ≤ 1 kV
- Livello di protezione Up con isn: ≤ 1,5 kV
- Tempo di intervento tA L-N: ≤ 25ns
- Tempo di intervento tA N-PE: ≤ 100ns
- Prefusibile (necessario se non già presente in rete): 125 A gL/gG
- Corrente di corto circuito con prefusibile: 50 kA_{eff} / 50 Hz
- Dispositivo di sezionamento interno con sistema Thermo-Dynamic-Control
- Montaggio: su guida DIN 35 mm EN 50022
- Temperatura di esercizio: -40 °C, + 60°C
- Sezioni massime di collegamento: 1,5 mm² rigido/flessibile su L, e 35 mm² rigido/25 mm² flessibile
- su L' e N' e PE'
- Materiale: termoplast, colore rosso
- Dimensioni (DIN43880): 3-4 moduli (max)

4.4 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

4.4.1 Tubazioni

Il diametro interno delle tubazioni non sarà inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto (e, comunque, mai inferiore a 16 mm) in modo tale da garantire la "sfilabilità" dei cavi.

Le tubazioni per l'impianto telefonico/trasmissione dati saranno completamente separate e distinte.

Nella posa sarà impiegata particolare cura per evitare possibili strozzature e curve a raggio troppo stretto. A tale scopo, si eviterà anche di far eseguire al tubo più di tre curve a 90 gradi senza l'interposizione di una scatola rompi tratta.

Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc. durante le lavorazioni.

4.4.2 Tubazioni per posa sotto intonaco

Per le tubazioni posate incassate sotto intonaco saranno generalmente impiegati tubi isolanti flessibili in PVC, serie pesante, marchiati IMQ, autoestinguenti e rispondenti alle norme CEI 23-14.

Codice di elenco prezzi

PR.E05.A05.015 – 30.E05.A05.010

4.4.3 Tubazioni per posa a vista

Nel caso di adozione di tubazioni in materiali plastici, si dovrà ricorrere a quelle in PVC autoestinguente (V2 ed 850 °C) realizzate secondo le norme CEI 23.8 con resistenza allo schiacciamento superiore a 750N su 5 cm a 20°C, il grado di protezione che dovrà essere raggiunto con gli accessori dovrà essere minimo IP40.

I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

I fissaggi, anch'essi in PVC o resina, saranno ogni metro o 0,3 m prima dei cambi di direzione i quali dovranno essere eseguiti con gli accessori del tubo.

Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi, o presa tubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

Codice di elenco prezzi

PR.E05.A15.015 – 30.E05.B05.010

4.4.4 Canaline in PVC

Canalina portacavi in materiale plastico, per installazione a parete e/o soffitto, completa di coperchio, colore bianco RAL 9001, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza agli urti 2 joule per misura 25x30 fino a 40x40
- resistenza agli urti 5 joule per le altre misure
- temperatura minima di installazione -15°C
- temperatura massima di utilizzo +60°C
- resistenza alla propagazione della fiamma secondo norme EN60695-11-2
- proprietà elettrica isolante fino a 1000V

Normative di riferimento

EN 50085-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: prescrizioni generali"

EN 50085-2-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: "Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto"

Grado di protezione dell'involucro secondo la norma EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)": IP40

Codice di elenco prezzi

PR.E05.E05.002 – 30.E05.G05.010

4.4.5 Conduttori

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 4% per ogni tratta.

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non sarà tale da far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

Si è deciso inoltre di distinguere i percorsi in:

- linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di derivazione),
- linee di derivazione (dalle scatole di derivazione alle utenze),

scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici.

Per questo motivo si utilizzano le sezioni minime riportate di seguito

Sezione linea dorsale luce 2,5mm²

Sezione stacco terminale utenza (punto luce) 1,5mm²

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8).

Per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni protettive si dovranno utilizzare cavi uni-/multi- polari con guaina isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16 (tipo FG16M16 o FG16OM16).

Per le linee protette mediante interruttori differenziali ed entro tubazioni isolanti protettive si potranno utilizzare cavi unipolari isolati in tipo FG17.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

La posa rispetterà le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo sarà di facile identificazione e dove ciò risultasse complicato sarà opportunamente segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza.

I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori saranno isolati per la più alta tensione presente nella tubazione, non sarà ammessa la posa di conduttori a tensioni di isolamento diverse nelle medesime tubazioni.

4.4.6 Cavi uni/multipolari con guaina

I cavi uni/multi -polari con guaina avranno isolamento esterno realizzato con elastomerico reticolato di qualità G16 e garantiranno:

la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,

l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 0,6/1$ kV,
- sigla di designazione stampata (FG16M16 o FG16OM16).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in acciaio zincato e la linea di alimentazione tra il punto di consegna e il quadro elettrico generale saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

4.4.7 Cavi unipolari senza guaina

I cavi unipolari senza guaina avranno isolamento realizzato con elastomerico reticolato di qualità G17 e garantiranno:

- la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 450/700$ V,
- sigla di designazione stampata (FG17).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee protette mediante interruttori differenziali o entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti dorsali e di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in PVC saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

Codice di elenco prezzi

PR.E15.A05.105 – PR.E15.A05.105 - 30.E15.A05.005

4.4.8 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione, di cui si prevede l'impiego per la realizzazione degli impianti, saranno dei tipi come di seguito:

- cassette di derivazione per posa sotto intonaco;

- scatole di contenimento apparecchi per posa sotto intonaco o parete attrezzata;
- cassette di derivazione in esecuzione per posa in vista;
- scatole di contenimento apparecchi per posa a vista.

4.4.9 Cassette di derivazione per posa incassata

Le scatole di derivazione per posa sotto intonaco (da incasso), in materiale isolante, saranno installate a filo muro e saranno tutte fornite di coperchio con viti. In caso di posa in parete attrezzata le scatole di derivazione dovranno avere un grado di autoestinguenza GWT 850 °C. Al fine di ottenere il perfetto allineamento del coperchio, saranno utilizzate scatole del tipo con coperchio orientabile. Le dimensioni saranno compatibili con il numero dei conduttori in transito e delle derivazioni da eseguire all'interno.

4.4.10 Scatole di contenimento apparecchi per posa incassata

Le scatole per posa sotto intonaco o parete attrezzata (da incasso) adibite al contenimento degli apparecchi di comando e prese, in materiale isolante, saranno del tipo a tre (o quattro) posti con telai di supporto in plastica e placca di copertura. In caso di posa in parete attrezzata le scatole di contenimento dovranno avere un grado di autoestinguenza GWT 850 °C.

Particolare cura sarà posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture. Le scatole di contenimento apparecchi non saranno in alcun caso usate come scatole di derivazione.

4.4.11 Cassette di derivazione per posa a vista

Le cassette di derivazione da impiegarsi per la posa in vista saranno in PVC autoestinguente (V2 ed 850 °C) e/o lega di alluminio o silumin, complete dei raccordi specifici e saranno installate in modo da garantire un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per le tubazioni o canalizzazioni ad esse collegate. Si intendono comunque a tenuta le apparecchiature con grado di protezione non inferiore a IP44.

Gli ingressi nelle cassette di derivazione saranno realizzati mediante l'uso di appositi pressacavi antistrappo e con dispositivo di antisvitamento, in modo da garantire il grado di protezione della cassetta. Particolare cura sarà posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture.

Codice di elenco prezzi

PR.E05.D10.010 – 30.E05.F05.010

4.5 INTERRUITORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE

4.5.1 Interruttori modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere di corto circuito nominale di servizio sarà quello riportato sugli schemi secondo CEI

EN 60898. Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso dovrà essere incorporato o affiancato all'interruttore.

Gli interruttori modulari dovranno essere anche sezionatori.

Sugli interruttori modulari dovrà essere possibile installare accessori quali: bobine di apertura, contatti di segnalazione.

Gli interruttori dovranno avere morsetti di grande capacità dotati di viti imperdibili.

Codice di elenco prezzi

PR.E40.C15.210 – 30.E35.A15.005

4.5.2 Sezionatori

Gli interruttori in aria saranno del tipo sotto carico a scatto rapido simultaneo sulle fasi; il tipo di sezionamento deve essere tale, nel caso siano corredati di fusibili, che il sezionamento dell'interruttore permetta l'accesso ai fusibili senza nessuna parte in tensione. Dovranno essere corredati da robusti morsetti di fissaggio cavi, qualora necessario si dovrà impiegare una taglia di portata superiore se il numero dei cavi in arrivo od in partenza sia tale da non permettere un corretto montaggio. Particolare attenzione dovrà essere posta alla massima corrente di guasto che può circolare nel punto di installazione del sezionatore il quale dovrà potersi lasciare attraversare o stabilire senza danneggiarsi. Tali apparecchi dovranno rispondere alle norme IEC 947-3.

Nel caso di sezionatori modulari per barre DIN, si dovrà potersi installare contatti ausiliari.

4.5.3 Sezionatori con portafusibili

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle di pressione. Saranno infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi potranno essere montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avverrà mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto con grado IP20, a manovra simultanea, salvo quanto detto per i sezionatori con fusibili dell'articolo precedente.

4.6 APPARECCHI DI COMANDO

Gli apparecchi di comando: interruttori, deviatori, pulsanti, e simili saranno del tipo da incasso oppure del tipo in contenitore da esterno, in funzione del grado di protezione da rispettare negli ambienti dove essi verranno installati.

Gli apparecchi di comando per installazione in scatole da incasso dovranno far parte di una serie completa di apparecchi componibili che consenta l'installazione di almeno tre apparecchi nella stessa scatola porta apparecchio.

Gli apparecchi di comando dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento, di

circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte. Gli interruttori dovranno avere una portata dei contatti di 16 A.

Gli apparecchi di comando in contenitore da esterno saranno del tipo in custodia di materiale antiurto isolante, avente un grado di protezione minimo non inferiore a IP40. L'azionamento non dovrà comportare decadimento del grado di protezione: tale condizione potrà essere soddisfatta anche con l'ausilio di idonee coperture in gomma o plastica morbida stabilmente connesse con il corpo dello stesso contenitore. Gli apparecchi di comando dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento, di circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte. Gli interruttori dovranno avere una portata di 16 A.

4.6.1 Prese a spina

Le prese a spina dovranno essere del tipo con gli alveoli schermati e dovranno far parte della stessa serie degli apparecchi di comando da incasso. Le prese a spina avranno una portata di 10 A o 16 A e dovranno essere installate ad una altezza dal pavimento pari a circa 0,3 m.

Nel caso di installazione in zone coperte, ma esterne, le prese a spina dovranno essere montate su scatole da parete con grado di protezione non inferiore ad IP55.

Codice di elenco prezzi

NPE-02

4.7 QUADRI ELETTRICI PER BASSA TENSIONE

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere costruiti e collaudati in accordo alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- quadri CEI Norma 17-13/1 IEC Norma 439-1
- interruttori CEI EN 60947-1 CEI EN 60947-2
- IEC Norma 947-1
- IEC Norma 947-2
- IEC Norma 947-3
- contattori CEI Norma 17.3 (fascicolo 252) IEC Norma 158.1
- TA CEI Norma 38.1 (fascicolo 1008)
- DPR 547 Prescrizioni relative alla sicurezza del personale.

Inoltre saranno conformi alle regolamentazioni e alle normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Codice di elenco prezzi

PR.E35.B10.015 – 30.E35.B10.015

4.7.1 Caratteristiche elettriche

A completamento di quanto evidenziato sui dati caratteristici di ogni singolo quadro, di seguito vengono evidenziate ulteriori caratteristiche comuni:

- tensione di esercizio: 400 V

- tensione di isolamento: 660V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.: 2,5 kV circuiti di potenza 2 kV circuiti ausiliari
- frequenza: 50Hz
- corrente di corto circuito simm. x 1 sec. (vedi tabella riassuntiva dello schema)
- corrente di corto circuito di picco (vedi tabella riassuntiva dello schema)
- tensione circuiti ausiliari: Vca 220V
- tensione relè di protezione e aux: Vca 220V
- temperatura ambiente 35 °C
- segregazione Min. Forma 2 (CEI 17-13/1).
- grado di protezione (vedi tabella riassuntiva dello schema)

4.7.2 Caratteristiche costruttive-generalità

La struttura del quadro sarà formata da colonne del tipo prefabbricato, tra di loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti.

La struttura di ciascuna colonna sarà di tipo autoportante, realizzata impiegando profilati in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 2 mm composta da tre zone completamente segregate.

I pannelli, le lamiere di separazione e le porte saranno realizzati con lamiera presso piegata dello spessore di 2 mm.

Il grado di protezione meccanica delle colonne, sarà IP31 sull'involucro esterno (salvo diverse indicazioni sugli schemi progettuali) e IP20 a porte aperte.

Nella struttura saranno predisposti in posizione opportuna sia i fori sulla base per il fissaggio a pavimento o su profilati di appoggio, sia i fori nella parte superiore per la inserzione dei golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili.

La carpenteria sarà studiata in modo tale da permettere una circolazione naturale dell'aria, all'interno del quadro, in modo tale da garantire il raffreddamento delle barre, delle connessioni e delle apparecchiature di potenza.

Nell'ambito delle varie colonne si individueranno le seguenti zone tipiche:

- zona riservata agli interruttori, ai servizi ausiliari, ai cavi di potenza, cavetteria ausiliaria e relativi accessori;
- zona sbarre e connessioni.

4.7.3 Zona cavi di potenza e cavetteria ausiliaria

La zona cavi di potenza e cavetteria ausiliaria sarà posizionata nella parte frontale del quadro adiacente alla zona riservata agli apparecchi o laterale, comunque indipendentemente dalla soluzione adottata i cavi dovranno essere facilmente amarrabili e collegabili agli interruttori.

La zona cavi sarà dimensionata in modo tale da permettere un agevole infilaggio, allacciamento e staffaggio dei cavi. La zona cavi sarà chiusa da una porta per tutta altezza.

Sulla base della zona dovrà essere previsto il passaggio dei cavi di potenza dagli appositi cunicoli sottoquadro.

4.7.4 Zona sbarre e connessioni

Le sbarre principali e le sbarre di distribuzione saranno nude e totalmente segregate dalle zone adiacenti.

Le sbarre di distribuzione, disposte verticalmente o orizzontalmente, saranno posizionate nella parte

posteriore di ogni scomparto.

Le sbarre saranno in rame trifasi con neutro.

Le sbarre principali e di derivazione saranno sostenute mediante l'impiego di setti reggi-sbarre in materiale

isolante stampato.

Per il collegamento tra il sistema di sbarre, gli interruttori ed altre apparecchiature saranno utilizzate bandelle flessibili in rame isolato, cavi di sezione opportuna (comunque per interruttori fino a max 100A), specifici ripartitori per interruttori miniaturizzati sino a 80 A completamente isolati. Mediante l'asportazione di opportune lamiere sarà sempre possibile raggiungere le connessioni delle sbarre dal fronte del quadro, per verificare il serraggio dei bulloni.

4.7.5 Cavetteria per circuiti ausiliari e cablaggi

Tutti i circuiti ausiliari di comando, segnalazione e circuiti voltmetrici, saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in gomma non propaganti l'incendio; grado di isolamento minimo 3 kV, sezione minima 6 mmq.

I circuiti amperometrici saranno realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma avranno sezione 6 mmq.

I secondari di tutti i TA e TV saranno messi a terra con conduttori aventi una sezione di 2,5 mmq. Tutti i circuiti ausiliari saranno protetti da condotti o guaine, se necessario.

L'individuazione dei singoli conduttori di cablaggio sarà possibile in modo univoco utilizzando adeguate numerazioni con collarini indelebili.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, saranno contrassegnate con numerini riportanti il numero del filo.

Tutti i simboli di individuazione dei cablaggi compariranno sugli schemi funzionali, sugli schemi unifilari e sui disegni delle morsettiere.

4.7.6 Morsettiere

Tutti i conduttori dei circuiti con corrente nominale dell'interruttore fino a 100 A contenuti nei quadri saranno attestati a morsettiere componibili.

Le morsettiere saranno posizionate in modo tale da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione degli allacciamenti delle terminazioni e del fissaggio dei cavi.

4.7.7 Materiali isolanti

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro saranno di tipo autoestinguento ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale.

4.7.8 Impianto di messa a terra nel quadro

Il quadro sarà percorso longitudinalmente nella parte bassa da una sbarra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria saranno francamente collegati fra di loro mediante viti per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte saranno collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione di 6 mmq.

Tutti i componenti principali saranno collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra longitudinale di terra si prevederanno morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra.

4.7.9 Protezione contro contatti accidentali

Tutte le apparecchiature saranno singolarmente accessibili per il controllo e l'eventuale sostituzione senza dover rimuovere eventuali protezioni contro parti in tensione.

Sulle apparecchiature provviste di regolazione sarà possibile la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericoli di contatti accidentali con parti in tensione. Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate sulle portine, ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti accidentali durante le normali operazioni di esercizio, manutenzione e controlli, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo tale da risultare comunque a prova di dito.

4.7.10 Apparecchiature - interruttori

Gli interruttori per partenza motore saranno di tipo magnetotermico con protezione dalla mancanza di una fase. Essi saranno del tipo con regolazione della corrente termica e con contatti ausiliari.

Gli interruttori di potenza saranno del tipo in scatole di materiale isolante ad eccezione di quelli oltre i 1250A di corrente nominale i quali saranno del tipo aperto.

4.7.11 Apparecchiature - contattori

La categoria di impiego per i contattori sarà AC3.

4.7.12 Valori convenzionali del cortocircuito

Tabella A - Valori convenzionali della corrente di cortocircuito massima e del fattore di potenza di cortocircuito nel punto di connessione alla rete.

Tipo di fornitura		Corrente di cortocircuito trifase (I_K)	Corrente di cortocircuito monofase (I_{K1})
Monofase		-	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)
Trifase	Potenza disponibile ≤ 33 kW	10 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,5$)	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)
	Potenza disponibile > 33 kW	15 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,3$)	6 kA ($\cos\varphi_{cc} = 0,7$)

4.7.13 Apparecchiature - contattori

La categoria di impiego per i contattori sarà AC3.

4.7.14 Apparecchiature – trasformatori di corrente

I trasformatori di corrente saranno dimensionati in base alle caratteristiche elettriche di progetto ed avranno prestazioni e classe di precisione adeguati ai carichi che dovranno alimentare.

I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relative ad una corrente di corto circuito uguale a quella di progetto. I TA saranno adatti per installazione fissa. Tutti i trasformatori avranno un morsetto secondario collegato a terra.

4.7.15 Apparecchiature – strumenti di misura

Avranno le seguenti caratteristiche minime:

- tipo digitale da incasso, con attacchi posteriori
- tenuta alla polvere, montati sul fronte pannello.

4.7.16 Verniciatura

Tutta la struttura metallica degli scomparti sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura ed alle condizioni ambientali.

Il colore delle superfici dei quadri sarà realizzato con polveri epossidiche essiccate in forno, pannelli interni, minuteria ed accessori in lamiera aluzin o elettrozincata.

4.7.17 Targhe

Sul fronte del quadro sarà prevista una targa con incisa la sigla dello stesso.

In prossimità di ciascuna apparecchiatura principale o ausiliaria, sia interna che in vista, sarà apposta o stampigliata in modo indelebile, una targhetta con la denominazione dell'apparecchiatura.

4.7.18 Collaudo e certificato

I quadri verranno sottoposti alle prove di collaudo previste dalle norme CEI/IEC. Verranno effettuate pertanto le sottoelencate prove:

- controllo a vista e dimensionale
- prova d'isolamento
- prova di funzionamento meccanico e degli interblocchi
- prova di funzionamento elettrico.

4.7.19 Documentazione

Per ciascun quadro dovrà essere fornita la documentazione di cui in appresso: calcoli sovratemperature.

- certificato di collaudo secondo CEI 17-13/1
- disegno del fronte quadro se gli ingombri fossero diversi da quanto ipotizzato in progetto.

4.8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

4.8.1 Illuminazione delle vie di esodo interne

L'illuminazione di sicurezza dovrà garantire almeno 5 lux sulle vie di esodo (misurato a un 0.8m dal suolo).

Nelle altre zone il livello minimo di illuminamento in caso di emergenza è stato valutato in modo da essere adeguato alle circostanze e ai compiti svolti in ogni zona e in modo che lo sbalzo tra il livello di illuminamento normale e quello in emergenza non sia eccessivo.

L'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione entro 0.5s dall'istante in cui viene a mancare la tensione di rete e dovrà avere un'autonomia minima di 1 ora.

L'impianto sarà di tipo con lampade autonome con funzionamento SE per l'illuminazione delle vie di fuga e per l'indicazione delle stesse.

Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493.

Le plafoniere dovranno essere a sorgente luminosa a led e con le seguenti caratteristiche:

- autonomia: 1 ora
- flusso luminoso minimo in emergenza: 700 lm
- alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
- distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838) non inferiore a 17m
- classe di isolamento: II

- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- grado di protezione minimo IP42
- dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Codice di elenco prezzi

NPE-01 – 30.E50.A05.005

4.8.2 Illuminazione delle aule

Nelle altre zone (aule e varchi) il livello minimo di illuminamento in caso di emergenza è stato valutato in modo da essere adeguato alle circostanze e ai compiti svolti in ogni zona e in modo che lo sbalzo tra il livello di illuminamento normale e quello in emergenza non sia eccessivo.

L'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione entro 0.5s dall'istante in cui viene a mancare la tensione di rete e dovrà avere un'autonomia minima di 1 ora.

L'impianto sarà di tipo con lampade autonome con funzionamento SE per l'illuminazione delle vie di fuga e per l'indicazione delle stesse.

Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493.

Le plafoniere dovranno essere a sorgente luminosa a led e con le seguenti caratteristiche:

- autonomia: 1 ora
- flusso luminoso minimo in emergenza: 300 lm
- alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
- distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838) non inferiore a 17m
- classe di isolamento: II
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- grado di protezione minimo IP42
- dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Codice di elenco prezzi

PR.E50.A01.010 – 30.E50.A05.005

4.8.3 Illuminazione uscite di sicurezza

Nelle altre zone (uscite di sicurezza) il livello minimo di illuminamento in caso di emergenza è stato valutato in modo da essere adeguato alle circostanze e ai compiti svolti in ogni zona e in modo che lo sbalzo tra il livello di illuminamento normale e quello in emergenza non sia eccessivo.

L'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione entro 0.5s dall'istante in cui viene a mancare la tensione di rete e dovrà avere un'autonomia minima di 1 ora.

L'impianto sarà di tipo con lampade autonome con funzionamento SA per l'illuminazione delle vie di fuga e per l'indicazione delle stesse.



Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493.

Le plafoniere dovranno essere a sorgente luminosa a led e con le seguenti caratteristiche:

- autonomia: 1 ora
- flusso luminoso minimo in emergenza: 300 lm
- alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
- distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838) non inferiore a 17m
- classe di isolamento: II
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- grado di protezione minimo IP42
- dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.

Codice di elenco prezzi

PR.E50.A01.020 – 30.E50.A05.005

4.8.4 Illuminazione delle vie di esodo esterne

L'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo esterne (scale di emergenza o percorsi di esodo) dovrà garantire almeno 5 lux sulle vie di esodo (misurato a un 0.8m dal suolo).

Nelle altre zone il livello minimo di illuminamento in caso di emergenza è stato valutato in modo da essere adeguato alle circostanze e ai compiti svolti in ogni zona e in modo che lo sbalzo tra il livello di illuminamento normale e quello in emergenza non sia eccessivo.

L'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione entro 0.5s dall'istante in cui viene a mancare la tensione di rete e dovrà avere un'autonomia minima di 1 ora.

L'impianto sarà di tipo con lampade autonome con funzionamento SE per l'illuminazione delle vie di fuga e per l'indicazione delle stesse.

Le plafoniere dovranno essere munite di pittogrammi conformi alla direttiva europea 92/58, recepita in Italia con il Dlgs. 14/8/1996 n°493.

Le plafoniere dovranno essere a sorgente luminosa a led e con le seguenti caratteristiche:

- autonomia: 1 ora
- flusso luminoso minimo in emergenza: 700 lm
- alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
- distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838) non inferiore a 17m
- classe di isolamento: II
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- dotata di dispositivo di autodiagnosi interno.



Le plafoniere previste per l'installazione all'esterno dovranno avere un grado di protezione minimo di IP55.

Codice di elenco prezzi

NPE-01 – 30.E50.A05.005

5. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO IMPIANTO IRAI

5.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento prevede la realizzazione degli impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio a servizio dell'edificio sito via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO.

Le opere elettriche da realizzarsi comprenderanno:

- Linee elettriche di distribuzione
- Impianto di segnalazione allarme manuale
- Impianto di rivelazione automatica

5.2 SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO

L'impianto elettrico esistente a servizio delle utenze il sistema IRAI, è un impianto in bassa tensione trifase (400V a 50 Hz), alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT in quanto avrà tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti nell'edificio collegate, mediante conduttori di protezione PE, ad un unico impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione (CEI 64-8 art.312.2.2).

Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito,
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (p.es. mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti),
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio,
- garantire un'efficiente illuminazione di sicurezza
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite indicando adeguatamente le vie di fuga,
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

5.2.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata impiegando componenti con grado di isolamento adeguato alla tensione nominale del sistema ed adatto alle condizioni ambientali. Le parti attive dovranno essere collocate entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB (il dito di prova

non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD (il filo di prova del diametro di 1 mm non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Dette protezioni potranno essere rimovibili solo alle condizioni indicate nella norma CEI 64-8 art. 412.2.4 (Protezione mediante involucri e barriere).

Per ragioni di esercizio e sicurezza, nell'aprire gli involucri sarà necessario eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato,
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco, interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

L'isolamento delle parti attive si potrà rimuovere solo mediante distruzione e dovrà presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici; vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono idonei, in genere, a fungere da isolanti.

L'uso di interruttori differenziali con corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto quale misura di protezione completa contro questi contatti, anche perché non permette di evitare gli infortuni, d'altronde molto rari, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto che si trovino a potenziali differenti.

5.2.2 Protezione contro i contatti indiretti

Come richiesto dalla Norma CEI 64-8, la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata principalmente attraverso l'interruzione automatica dell'alimentazione da realizzarsi mediante interruttori differenziali automatici coordinati con l'impianto di terra e/o di protezione. A tale scopo dovranno essere realizzati tutti i collegamenti equipotenziali e di terra previsti dalla normativa vigente; le masse simultaneamente accessibili dovranno essere collegate al medesimo impianto di terra e i conduttori di terra ed equipotenziali dovranno essere collegati ai collettori di terra.

Considerando che il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT, la seguente condizione deve essere soddisfatta:

$$I_s \leq \frac{V_f}{Z_g}$$

dove:

- I_s è la corrente di intervento entro cinque secondi del dispositivo di protezione a massima corrente,
- Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_s è la corrente che fa intervenire quest'ultimo (corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$).

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s.

La protezione contro i contatti indiretti è consentita anche attraverso:

- l'impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente,
- l'utilizzo di tensioni non pericolose (sistemi SELV e FELV).

5.2.3 Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi sarà assicurata da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico. Tali dispositivi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice.

Le caratteristiche di funzionamento delle protezioni dai sovraccarichi, effettuata generalmente con interruttori magnetotermici conformi alle norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) o CEI 17-5 (per correnti nominali superiori a 125 A), deve rispettare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea;
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione (se il dispositivo è regolabile I_n è la corrente regolata);
- I_z è la portata in regime permanente delle condutture;
- I_f è la corrente che assicura l'intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Il dispositivo che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa conduttura se nel tratto di conduttura tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

5.2.4 Protezione contro i cortocircuiti

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Tali dispositivi di protezione saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice, e avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito simmetrica supposta nel loro punto di installazione e comunque tale da soddisfare quanto prescritto da CEI 64-8 art. 434.3.4.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti dovrà:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, a meno che a monte non sia installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione e che l'energia che

entrambi lasciano passare non sia tale da danneggiare il dispositivo posto a valle;

- essere in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si presenta in un punto qualsiasi del circuito in un tempo non superiore a quello che porti i conduttori alla temperatura limite ammissibile, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5s la condizione da soddisfare è la seguente:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito, in A^2s ,

K è un coefficiente i cui valori sono fissati dalla Norma CEI 64-8 (434.3.2),

S è la sezione dei conduttori, in mm^2 ,

t è la durata del corto circuito.

Il dispositivo di protezione contro i cortocircuiti sarà installato nel punto in cui una riduzione di sezione o ogni altra variazione, comporti una riduzione del coefficiente K , con le seguenti eccezioni:

- il tratto di condotta tra il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione ed il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione)
- non superi 3 m,
- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito, non sia posto in vicinanza di materiale combustibile;
- il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezioni o di altre variazioni sia adatto a proteggere la condotta posta a valle.

5.2.5 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate contro possibili sovratensioni, che dovessero trasmettersi attraverso la rete dell'Ente distributore, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un adeguato limitatore di sovratensioni. Detto limitatore, che dovrà essere modulare e componibile e dovrà avere il dispositivo a scatto incorporato per profilato unificato, sarà composto da varistori e scaricatore verso terra, per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione. Tale apparecchiatura dovrà, inoltre, disporre di una idonea segnalazione visibile che ne indichi l'efficienza. I morsetti di collegamento dovranno consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mmq e garantirne un sicuro serraggio. Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere a quanto di seguito:

- Classe C
- Principio di funzionamento: varistore con protezione (spinterometrica verso terra nella connessione
- 3+1)
- Modalità di connessione: "3+1" (per sistemi TT); "3 – PE"; "4 – PE"
- Alimentazione: trifase o monofase
- Sistemi distributivi: TNC, TNS, TT
- Tensione di riferimento UC: 275V / 50Hz

- Corrente di capacità di estinzione della corrente susseguente con UC: 200A
- Capacità impulsiva nominale si scarica (8/20) isn: 20 kA
- Capacità impulsiva limite di scarica (8/20) imax: 40 kA
- Prova di corrente da fulmine (10/350) limo: 12 kA
- Livello di protezione Up con 5 kA 8/20 : ≤ 1 kV
- Livello di protezione Up con isn: $\leq 1,5$ kV
- Tempo di intervento tA L-N: ≤ 25 ns
- Tempo di intervento tA N-PE: ≤ 100 ns
- Prefusibile (necessario se non già presente in rete): 125 A gL/gG
- Corrente di corto circuito con prefusibile: 50 kAeff / 50 Hz
- Dispositivo di sezionamento interno con sistema Thermo-Dynamic-Control
- Montaggio: su guida DIN 35 mm EN 50022
- Temperatura di esercizio: -40 °C, + 60°C
- Sezioni massime di collegamento: 1,5 mm² rigido/flessibile su L, e 35 mm² rigido/25 mm² flessibile
- su L' e N' e PE'
- Materiale: termoplast, colore rosso
- Dimensioni (DIN43880): 3-4 moduli (max)

5.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

5.3.1 Tubazioni

Il diametro interno delle tubazioni non sarà inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto (e, comunque, mai inferiore a 16 mm) in modo tale da garantire la "sfilabilità" dei cavi.

Le tubazioni per l'impianto telefonico/trasmissione dati saranno completamente separate e distinte.

Nella posa sarà impiegata particolare cura per evitare possibili strozzature e curve a raggio troppo stretto. A tale scopo, si eviterà anche di far eseguire al tubo più di tre curve a 90 gradi senza l'interposizione di una scatola rompi tratta.

Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc. durante le lavorazioni.

5.3.2 Tubazioni per posa sotto intonaco

Per le tubazioni posate incassate sotto intonaco saranno generalmente impiegati tubi isolanti flessibili in PVC, serie pesante, marchiati IMQ, autoestinguenti e rispondenti alle norme CEI 23-14.

5.3.3 Tubazioni per posa a vista

Nel caso di adozione di tubazioni in materiali plastici, si dovrà ricorrere a quelle in PVC autoestinguento (V2 ed 850 °C) realizzate secondo le norme CEI 23.8 con resistenza allo schiacciamento superiore a 750N su 5 cm a 20°C, il grado di protezione che dovrà essere raggiunto con gli accessori dovrà essere minimo IP40.

I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

I fissaggi, anch'essi in PVC o resina, saranno ogni metro o 0,3 m prima dei cambi di direzione i quali dovranno essere eseguiti con gli accessori del tubo.

Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi, o pressa tubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

5.3.4 Canaline in PVC

Canalina portacavi in materiale plastico, per installazione a parete e/o soffitto, completa di coperchio, colore bianco RAL 9001, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza agli urti 2 joule per misura 25x30 fino a 40x40
- resistenza agli urti 5 joule per le altre misure
- temperatura minima di installazione -15°C
- temperatura massima di utilizzo +60°C
- resistenza alla propagazione della fiamma secondo norme EN60695-11-2
- proprietà elettrica isolante fino a 1000V

Normative di riferimento

EN 50085-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: prescrizioni generali"

EN 50085-2-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: "Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto"

Grado di protezione dell'involucro secondo la norma EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)": IP40

Codice di elenco prezzi

PR.E05.E05.010 – 30.E05.G05.015

5.3.5 Conduttori

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 4% per ogni tratta.

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non sarà tale da far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

Si è deciso inoltre di distinguere i percorsi in:

- linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di derivazione),
- linee di derivazione (dalle scatole di derivazione alle utenze),

scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici.

Per questo motivo si utilizzano le sezioni minime riportate di seguito

Sezione linea dorsale luce 2,5mm²

Sezione stacco terminale utenza (punto luce) 1,5mm²

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8).

Per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni protettive si dovranno utilizzare cavi uni-/multi- polari con guaina isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16 (tipo FG16M16 o FG16OM16).

Per le linee protette mediante interruttori differenziali ed entro tubazioni isolanti protettive si potranno utilizzare cavi unipolari isolati in tipo FG17.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

La posa rispetterà le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo sarà di facile identificazione e dove ciò risultasse complicato sarà opportunamente segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza.

I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori saranno isolati per la più alta tensione presente nella tubazione, non sarà ammessa la posa di conduttori a tensioni di isolamento diverse nelle medesime tubazioni.

5.3.6 Cavi uni/multipolari con guaina

I cavi uni/multi -polari con guaina avranno isolamento esterno realizzato con elastomerico reticolato di qualità G16 e garantiranno:

la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,

l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 0.6/1$ kV,
- sigla di designazione stampata (FG16M16 o FG16OM16).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti di derivazione



transitanti all'interno di tubazioni in acciaio zincato e la linea di alimentazione tra il punto di consegna e il quadro elettrico generale saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

Codice di elenco prezzi

NPE-08 – NPE09

5.3.7 Cavi unipolari senza guaina

I cavi unipolari senza guaina avranno isolamento realizzato con elastomerico reticolato di qualità G17 e garantiranno:

- la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 450/700$ V,
- sigla di designazione stampata (FG17).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee protette mediante interruttori differenziali o entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti dorsali e di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in PVC saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

5.3.8 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione, di cui si prevede l'impiego per la realizzazione degli impianti, saranno dei tipi come di seguito:

- cassette di derivazione per posa sotto intonaco;
- scatole di contenimento apparecchi per posa sotto intonaco o parete attrezzata;
- cassette di derivazione in esecuzione per posa in vista;
- scatole di contenimento apparecchi per posa a vista.

5.3.9 Cassette di derivazione per posa incassata

Le scatole di derivazione per posa sotto intonaco (da incasso), in materiale isolante, saranno installate a filo muro e saranno tutte fornite di coperchio con viti. In caso di posa in parete attrezzata le scatole di derivazione dovranno avere un grado di autoestinguenza GWT 850 °C. Al fine di ottenere il perfetto allineamento del coperchio, saranno utilizzate scatole del tipo con coperchio orientabile. Le dimensioni saranno compatibili con il numero dei conduttori in transito e delle derivazioni da eseguire all'interno.

5.3.10 Cassette di derivazione per posa a vista

Le cassette di derivazione da impiegarsi per la posa in vista saranno in PVC autoestinguente (V2 ed 850 °C) e/o lega di alluminio o silumin, complete dei raccordi specifici e saranno installate in modo da garantire un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per le tubazioni o canalizzazioni ad esse

collegate. Si intendono comunque a tenuta le apparecchiature con grado di protezione non inferiore a IP44.

Gli ingressi nelle cassette di derivazione saranno realizzati mediante l'uso di appositi pressacavi antistrappo e con dispositivo di antisvitamento, in modo da garantire il grado di protezione della cassetta. Particolare cura sarà posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture.

5.4 INTERRUITORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE

5.4.1 Interruttori modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere di corto circuito nominale di servizio sarà quello riportato sugli schemi secondo CEI EN 60898. Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso dovrà essere incorporato o affiancato all'interruttore.

Gli interruttori modulari dovranno essere anche sezionatori.

Sugli interruttori modulari dovrà essere possibile installare accessori quali: bobine di apertura, contatti di segnalazione.

Gli interruttori dovranno avere morsetti di grande capacità dotati di viti imperdibili.

Codice di elenco prezzi

PR.E40.C15.205 – 30.E35.A15.005

5.4.2 Sezionatori

Gli interruttori in aria saranno del tipo sotto carico a scatto rapido simultaneo sulle fasi; il tipo di sezionamento deve essere tale, nel caso siano corredati di fusibili, che il sezionamento dell'interruttore permetta l'accesso ai fusibili senza nessuna parte in tensione. Dovranno essere corredati da robusti morsetti di fissaggio cavi, qualora necessario si dovrà impiegare una taglia di portata superiore se il numero dei cavi in arrivo od in partenza sia tale da non permettere un corretto montaggio. Particolare attenzione dovrà essere posta alla massima corrente di guasto che può circolare nel punto di installazione del sezionatore il quale dovrà potersi lasciare attraversare o stabilire senza danneggiarsi. Tali apparecchi dovranno rispondere alle norme IEC 947-3.

Nel caso di sezionatori modulari per barre DIN, si dovrà potervi installare contatti ausiliari.

5.4.3 Sezionatori con portafusibili

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle di pressione. Saranno infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi potranno essere montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avverrà mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto con grado IP20, a manovra simultanea, salvo quanto detto per i sezionatori con fusibili dell'articolo precedente.

5.5 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI TIPO WIRELESS

5.5.1 Settaggio impianto

Settaggio impianto antincendio comprendente di connessioni tra i componenti, settaggio, targhette e cartelli di segnalazione, manuali d'uso, programmazione, collaudo impianto, addestramento personale adibito all'impianto e tutto quanto il necessario per un corretto funzionamento.

Codice di elenco prezzi

30.E65.E10.011 - 30.E65.E10.012

5.5.2 Centrale antincendio

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme a UNI EN 54-2, ad essa faranno capo tutti i dispositivi previsti dalla UNI EN 54-1.

La scelta della centrale dovrà essere eseguita in modo che questa sia compatibile con tutti i dispositivi installati ed inoltre sia in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari ad essa richieste (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.), inoltre si dovrà verificare che le condizioni ambientali in cui essa viene installata siano compatibili con le sue caratteristiche costruttive.

Nella centrale andranno identificati separatamente i segnali provenienti dai punti manuali di allarme rispetto a quelli automatici, ed inoltre dovrà essere installata in modo tale che tutte le apparecchiature di cui è composta siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni. Dette operazioni dovranno poter essere eseguite in loco.

Codice di elenco prezzi

NPE-05

5.5.3 Rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori puntiformi di fumo dovranno essere conformi alla UNI EN 54-7, per la loro posizione occorrerà fare attenzione agli eventuali aerosol prodotti nel normale ciclo di lavorazione i quali possono causare falsi allarmi.

Si dovrà quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol potrebbero essere emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

Ulteriore attenzione dovrà essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove:

- la velocità dell'aria è solitamente maggiore di 1 m/s;
- la velocità dell'aria possa essere occasionalmente maggiore di 5 m/s.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi larghezza minore di 1 m. Parimenti dovranno esserci

almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

Dove risulteranno presenti pavimenti sopraelevati e/o controsoffitti, i rivelatori verranno posti all'interno degli stessi.

Ad integrazione di quanto sopra, se i rivelatori non saranno direttamente visibili (per esempio: rivelatori sopra il controsoffitto, dentro i pavimenti galleggianti, nei canali di condizionamento, ecc.), si prevederà una segnalazione luminosa in posizione visibile in modo che possa immediatamente essere individuato il punto da cui proviene l'eventuale allarme.

Codice di elenco prezzi

NPE-10

5.5.4 Pulsanti di segnalazione manuale

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale vanno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,6 m, e devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale

azionato.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello.

I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non dovrà mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa

Codice di elenco prezzi

NPE-01

5.5.5 Magneti per porte

Sulle porte delle vie di esodo dovranno essere posizionati dei magneti ferma porta, aventi le seguenti caratteristiche:

- magnete permanente gestito via radio dal traslatore e/o dall'espander
- Approvato alla norma BS EN 1155
- Pulsante di sblocco locale
- Comunicazioni wireless bidirezionali
- Frequenza operativa 868-870MHz



- Massima potenza radiata 14 dBm (25mW)
- Canali operativi 7
- Distanza in aria libera < 200m
- Dimensioni 90mm x 135mm x 54mm
- Batterie 2 CR123A (3V & 1,2Ah)
- Batteria secondaria CR2032 (3V & 0,24mA)
- Peso (senza batterie) 750g
- Temperatura operativa Da -10°C a +55°C
- Umidità max (senza condensa) 95%RH IP rating 30
- Durata batteria primaria (tipica) > 5anni
- Forza ritenuta 200N

Codice di elenco prezzi

NPE-02

5.5.6 Traslatore

Permette di interfacciare il loop di rivelazione operante con protocollo VEGA con il sistema via radio Sagittario. La comunicazione via radio bidirezionale, offre garanzia di elevata affidabilità.

L'apparecchio permette una ottimizzazione automatica della frequenza e del livello di comunicazione, e la scelta automatica del canale.

Il traslatore può gestire fino a 32 dispositivi via radio (sensori, pulsanti, sirene moduli, ecc.).

L'apparecchio risulta programmabile da dispositivo o da PC via RS232 mediante software dedicato WireEx, e risulta completo di isolatore di corto circuito.

Certificazioni:

EN54-17:2005 "Short circuit isolators"

EN 54-18:2005 "Input/output devices."

EN 54-25 "Components using radio links"

CPD: 0832-CPD-107

Codice di elenco prezzi

NPE-03

5.5.7 Expander

L'apparecchio collegato a un modulo traslatore o un altro modulo di espansione, consente di ampliare l'area di copertura del sistema radio e/o permettendo di installare il sistema wireless in ambienti difficili.

La comunicazione tra expander e traslatore è bidirezionale, garantisce quindi elevata affidabilità. Può essere facilmente configurato da personal computer via RS232 mediante (e solo) il software "Wirelex-Fire" oppure tramite tastiera sul dispositivo stesso. Ottimizza automaticamente la frequenza e il livello di comunicazione, il canale è scelto automaticamente. Può gestire fino a 32 dispositivi

via radio (sensori, pulsanti, sirene moduli, ecc.). Non prende indirizzo dal loop. L'alimentazione elettrica viene presa in esterno da apposito alimentatore

Certificato secondo:

EN 54-25:2008 Components using radio links

EN 54-18:2005 Fire detection and fire alarm systems input/output devices

CPR – SG0510CPR20130701

Codice di elenco prezzi

NPE-04

5.5.8 Alimentatore

L'alimentatore deve essere installato da personale tecnicamente competente in ambiente chiuso, in locale asciutto e ben ventilato, su superficie piana. La posizione ideale è ad altezza uomo e in posizione che permette la visione degli indicatori luminosi sul frontale del dispositivo. Fissare il dispositivo saldamente al muro attraverso i cinque fori di fissaggio con viti adeguate da 4-5mm

Certificazioni:

Questo alimentatore è conforme alla norma EN 54-4:1997 + A1:2002 + A2:2006 e alle direttive EU applicabili: (EU) No. 305/2011 – Construction Product Regulation; 2006/95/ECC direttiva bassa tensione e direttiva EMC 2004/108/ECC.

L'alimentatore risulta certificato dal VdS.

Codice di elenco prezzi

NPE-06

5.5.9 Modulo interfaccia con EVAC

Il modulo di uscita a batteria, permette il comando di vari dispositivi e la gestione di alimentazioni esterne, nella fattispecie la gestione con il sistema EVAC. Può essere configurato con contatti liberi da potenziale normalmente aperti o chiusi.

Può fornire, da batteria interna per almeno 60minuti, una tensione 24Vdc 50mA. Selezionabili in fase di configurazione il controllo della connessione con il carico.

Il LED bicolore di segnalazione indica lo stato del modulo ed il livello delle batterie.

Certificazioni:

EN 54-18:2005 Input/output devices;

EN 54-25:2008 Components using radio links

CPR – 0832-CPR-F0690

Codice di elenco prezzi

NPE-07

5.5.10 Connessioni via cavo

Le connessioni del sistema rivelazione incendio dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato. I cavi, dovranno essere a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, dovranno garantire il funzionamento del circuito in condizioni di incendio. Per il

collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (per esempio sensori, pulsanti manuali, interfacce, sistemi di evacuazione vocale, avvisatori ottico-acustici, sistemi di evacuazione fumo calore, ecc.) verrà richiesto l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensione nominale di 100 V ($U_0/U = 100/100V$); i cavi dovranno essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm e costruiti secondo la CEI 20-105.

I cavi conformi alla CEI 20-105 risultano idonei alla posa in coesistenza con cavi energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200. Le caratteristiche costruttive (colore isolamenti e tipo di materiali) dovranno essere conformi alla CEI 20-45 – $U_0/U=0,6/1$ kV e avere conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH 30 oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

5.5.11 Connessioni via radio

Alla centrale di rivelazione e controllo potranno essere connesse apparecchiature via radio purché nel rispetto della normativa pertinente e nello specifico della UNI EN 54-25.

I rivelatori e i punti manuali di allarme connessi a questo tipo d' impianti andranno installati in conformità con quanto previsto nei punti specifici della normativa UNI 9795, ed inoltre essere conformi alla specifica norma di prodotto della serie UNI EN 54.

Per le eventuali indicazioni del raggio d'azione delle apparecchiature via radio dovrà essere fatto specifico riferimento alle istruzioni del fabbricante. Per le interconnessioni fra i vari punti d'interfaccia e la centrale di controllo e segnalazione i cavi utilizzati dovranno essere corrispondenti a quanto specificato nel paragrafo precedente.

5.5.12 Tipologia del cavo

Verrà impiegato un cavo ad alta resistenza al fuoco, adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali di allarme, rilevazione automatica dell'incendio e comandi per impianti elettrici.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G10
- Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M1

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Resistenza 90 minuti a 830°C

Il cavo avrà formazione e sezione n°1 2x1,5mm², tipologia riferimento FTG10M1-0,6/1 Kv

5.5.13 Alimentazione elettrica LOOP

Alla centralina di rivelazione incendi del tipo analogico indirizzata a un Loop verranno collegati i translator, in grado di ricevere e trasmettere i segnali via radio delle apparecchiature collegate in campo (rilevatori ottici di fumo, pulsanti manuali ripristinabili e magneti fermaporte).

5.5.14 Tipologia del cavo LOOP

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. (nella fattispecie i translator) verrà richiesto l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30)) aventi tensione nominale di 100 V.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolante: silicone ceramizzante di qualità EI2
- Separatore: nastro Pet
- Schermatura: nastro Al/Pet
- Guaina: molecola LSHZ di qualità M1
- Colore guaina: rosso RALL 3000
- Resistenza al fuoco: 30 minuti a 830°C
- Tensione nominale U_0/U : 100V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: 0°C

Il cavo avrà formazione e sezione n°1 2x1,5mm², tipologia riferimento FG40HM1 V (PH30) UNI 9765

Codice di elenco prezzi

NPE-09

5.5.15 Prescrizioni generali

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



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

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

Nel caso si impieghino sia cavi ad isolamento in EPR che cavi ad isolamento in PVC, si dovrà evitare che i due diversi tipi di cavo siano posati a contatto tra di loro, lungo tutto il percorso (perché i cavi in EPR possono raggiungere temperature superficiali maggiori, non tollerabili dai cavi in PVC).

La posa assieme dei due diversi tipi di cavo è ammessa solo se non si sfrutta la possibilità di impiegare i cavi in EPR con correnti maggiori (e conseguentemente temperature maggiori) di quelle ammesse dagli analoghi cavi in PVC.

6. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI PREVISTI NEL PROGETTO EVAC

6.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento prevede la realizzazione degli impianti di allarme sonoro EVAC a servizio dell'edificio sito via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO.

Le opere elettriche da realizzarsi comprenderanno:

- Linee elettriche di distribuzione
- Impianto di allarme sonoro

6.2 SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO

L'impianto elettrico esistente a servizio delle utenze al sistema EVAC, è un impianto in bassa tensione trifase (400V a 50 Hz), alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT in quanto avrà tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti nell'edificio collegate, mediante conduttori di protezione PE, ad un unico impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione (CEI 64-8 art.312.2.2).

Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito,
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (p.es. mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti),
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio,
- garantire un'efficiente illuminazione di sicurezza
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite indicando adeguatamente le vie di fuga,
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

6.2.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata impiegando componenti con grado di isolamento adeguato alla tensione nominale del sistema ed adatto alle condizioni ambientali. Le parti attive dovranno essere collocate entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB (il dito di prova non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado

di protezione non inferiore a IPXXD (il filo di prova del diametro di 1 mm non può toccare parti in tensione: Norma CEI 70-1). Dette protezioni potranno essere rimovibili solo alle condizioni indicate nella norma CEI 64-8 art. 412.2.4 (Protezione mediante involucri e barriere).

Per ragioni di esercizio e sicurezza, nell'aprire gli involucri sarà necessario eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o di una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato,
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco, interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

L'isolamento delle parti attive si potrà rimuovere solo mediante distruzione e dovrà presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici; vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono idonei, in genere, a fungere da isolanti.

L'uso di interruttori differenziali con corrente differenziale di intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto quale misura di protezione completa contro questi contatti, anche perché non permette di evitare gli infortuni, d'altronde molto rari, provocati dal contatto simultaneo con due parti attive del circuito protetto che si trovino a potenziali differenti.

6.2.2 Protezione contro i contatti indiretti

Come richiesto dalla Norma CEI 64-8, la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata principalmente attraverso l'interruzione automatica dell'alimentazione da realizzarsi mediante interruttori differenziali automatici coordinati con l'impianto di terra e/o di protezione. A tale scopo dovranno essere realizzati tutti i collegamenti equipotenziali e di terra previsti dalla normativa vigente; le masse simultaneamente accessibili dovranno essere collegate al medesimo impianto di terra e i conduttori di terra ed equipotenziali dovranno essere collegati ai collettori di terra.

Considerando che il sistema elettrico di distribuzione sarà di tipo TT, la seguente condizione deve essere soddisfatta:

$$I_s \leq \frac{V_f}{Z_g}$$

dove:

- I_s è la corrente di intervento entro cinque secondi del dispositivo di protezione a massima corrente,
- Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_s è la corrente che fa intervenire quest'ultimo (corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$).

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente

differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1s.

La protezione contro i contatti indiretti è consentita anche attraverso:

- l'impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente,
- l'utilizzo di tensioni non pericolose (sistemi SELV e FELV).

6.2.3 Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi sarà assicurata da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico. Tali dispositivi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice.

Le caratteristiche di funzionamento delle protezioni dai sovraccarichi, effettuata generalmente con interruttori magnetotermici conformi alle norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) o CEI 17-5 (per correnti nominali superiori a 125 A), deve rispettare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea;
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione (se il dispositivo è regolabile I_n è la corrente regolata);
- I_z è la portata in regime permanente delle condutture;
- I_f è la corrente che assicura l'intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Il dispositivo che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa conduttura se nel tratto di conduttura tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

6.2.4 Protezione contro i cortocircuiti

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni. Tali dispositivi di protezione saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice, e avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito simmetrica supposta nel loro punto di installazione e comunque tale da soddisfare quanto prescritto da CEI 64-8 art. 434.3.4.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti dovrà:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, a meno che a monte non sia installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione e che l'energia che entrambi lasciano passare non sia tale da danneggiare il dispositivo posto a valle;
- essere in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si presenta in un punto qualsiasi del circuito in un tempo non superiore a quello che porti i

conduttori alla temperatura limite ammissibile, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5s la condizione da soddisfare è la seguente:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$ è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito, in A^2s ,

K è un coefficiente i cui valori sono fissati dalla Norma CEI 64-8 (434.3.2),

S è la sezione dei conduttori, in mm^2 ,

t è la durata del corto circuito.

Il dispositivo di protezione contro i cortocircuiti sarà installato nel punto in cui una riduzione di sezione o ogni altra variazione, comporti una riduzione del coefficiente K , con le seguenti eccezioni:

- il tratto di condotta tra il punto in cui sia posto il dispositivo di protezione ed il punto in cui vi sia una riduzione di sezione (o un'altra variazione)
- non superi 3 m,
- sia realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito, non sia posto in vicinanza di materiale combustibile;
- il dispositivo posto a monte delle variazioni di sezioni o di altre variazioni sia adatto a proteggere la condotta posta a valle.

6.2.5 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate contro possibili sovratensioni, che dovessero trasmettersi attraverso la rete dell'Ente distributore, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un adeguato limitatore di sovratensioni. Detto limitatore, che dovrà essere modulare e componibile e dovrà avere il dispositivo a scatto incorporato per profilato unificato, sarà composto da varistori e scaricatore verso terra, per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione. Tale apparecchiatura dovrà, inoltre, disporre di una idonea segnalazione visibile che ne indichi l'efficienza. I morsetti di collegamento dovranno consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantirne un sicuro serraggio. Le caratteristiche tecniche dovranno rispondere a quanto di seguito:

- Classe C
- Principio di funzionamento: varistore con protezione (spinterometrica verso terra nella connessione
- 3+1)
- Modalità di connessione: "3+1" (per sistemi TT); "3 – PE"; "4 – PE"
- Alimentazione: trifase o monofase
- Sistemi distributivi: TNC, TNS, TT
- Tensione di riferimento UC: 275V / 50Hz
- Corrente di capacità di estinzione della corrente susseguente con UC: 200A
- Capacità impulsiva nominale si scarica (8/20) isn: 20 kA
- Capacità impulsiva limite di scarica (8/20) imax: 40 kA
- Prova di corrente da fulmine (10/350) limo: 12 kA

- Livello di protezione Up con 5 kA 8/20 : ≤ 1 kV
- Livello di protezione Up con isn: $\leq 1,5$ kV
- Tempo di intervento tA L-N: ≤ 25 ns
- Tempo di intervento tA N-PE: ≤ 100 ns
- Prefusibile (necessario se non già presente in rete): 125 A gL/gG
- Corrente di corto circuito con prefusibile: 50 kAeff / 50 Hz
- Dispositivo di sezionamento interno con sistema Thermo-Dynamic-Control
- Montaggio: su guida DIN 35 mm EN 50022
- Temperatura di esercizio: -40 °C, $+ 60$ °C
- Sezioni massime di collegamento: 1,5 mm² rigido/flessibile su L, e 35 mm² rigido/25 mm² flessibile
- su L' e N' e PE'
- Materiale: termoplast, colore rosso
- Dimensioni (DIN43880): 3-4 moduli (max)

6.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

6.3.1 Tubazioni

Il diametro interno delle tubazioni non sarà inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto (e, comunque, mai inferiore a 16 mm) in modo tale da garantire la "sfilabilità" dei cavi.

Le tubazioni per l'impianto telefonico/trasmissione dati saranno completamente separate e distinte.

Nella posa sarà impiegata particolare cura per evitare possibili strozzature e curve a raggio troppo stretto. A tale scopo, si eviterà anche di far eseguire al tubo più di tre curve a 90 gradi senza l'interposizione di una scatola rompi tratta.

Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc. durante le lavorazioni.

6.3.2 Tubazioni per posa sotto intonaco

Per le tubazioni posate incassate sotto intonaco saranno generalmente impiegati tubi isolanti flessibili in PVC, serie pesante, marchiati IMQ, autoestinguenti e rispondenti alle norme CEI 23-14.

6.3.3 Tubazioni per posa a vista

Nel caso di adozione di tubazioni in materiali plastici, si dovrà ricorrere a quelle in PVC autoestinguente (V2 ed 850 °C) realizzate secondo le norme CEI 23.8 con resistenza allo schiacciamento superiore a 750N su 5 cm a 20°C, il grado di protezione che dovrà essere raggiunto con gli accessori dovrà essere minimo IP40.

I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

I fissaggi, anch'essi in PVC o resina, saranno ogni metro o 0,3 m prima dei cambi di direzione i quali dovranno essere eseguiti con gli accessori del tubo.

Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi, o pressa tubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

6.3.4 Canaline in PVC

Canalina portacavi in materiale plastico, per installazione a parete e/o soffitto, completa di coperchio, colore bianco RAL 9001, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- resistenza agli urti 2 joule per misura 25x30 fino a 40x40
- resistenza agli urti 5 joule per le altre misure
- temperatura minima di installazione -15°C
- temperatura massima di utilizzo +60°C
- resistenza alla propagazione della fiamma secondo norme EN60695-11-2
- proprietà elettrica isolante fino a 1000V

Normative di riferimento

EN 50085-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: prescrizioni generali"

EN 50085-2-1: "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: "Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto"

Grado di protezione dell'involucro secondo la norma EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)": IP40

Codice di elenco prezzi

PR.E05.E05.002 – 30.E05.G05.010

6.3.5 Conduttori

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea e una caduta di tensione percentuale inferiore al 4% per ogni tratta.

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non sarà tale da far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa.

Si è deciso inoltre di distinguere i percorsi in:

- linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di derivazione),
- linee di derivazione (dalle scatole di derivazione alle utenze),

scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici.

Per questo motivo si utilizzano le sezioni minime riportate di seguito

Sezione linea dorsale luce 2,5mm²

Sezione stacco terminale utenza (punto luce) 1,5mm²

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8).

Per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni protettive si dovranno utilizzare cavi uni-/multi- polari con guaina isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16 (tipo FG16M16 o FG16OM16).

Per le linee protette mediante interruttori differenziali ed entro tubazioni isolanti protettive si potranno utilizzare cavi unipolari isolati in tipo FG17.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

La posa rispetterà le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo sarà di facile identificazione e dove ciò risultasse complicato sarà opportunamente segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza.

I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori saranno isolati per la più alta tensione presente nella tubazione, non sarà ammessa la posa di conduttori a tensioni di isolamento diverse nelle medesime tubazioni.

6.3.6 Cavi uni/multipolari con guaina

I cavi uni/multi -polari con guaina avranno isolamento esterno realizzato con elastomerico reticolato di qualità G16 e garantiranno:

la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,

l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 0.6/1$ kV,
- sigla di designazione stampata (FG16M16 o FG16OM16).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee non protette mediante interruttori differenziali o non entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in acciaio zincato e la linea di alimentazione tra il punto di consegna e il quadro elettrico generale saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

Codice di elenco prezzi

NPE-08 – NPE09

6.3.7 Cavi unipolari senza guaina

I cavi unipolari senza guaina avranno isolamento realizzato con elastomerico reticolato di qualità G17 e garantiranno:

- la non propagazione della fiamma, secondo la CEI 20-35,
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo le CEI 20-37 I e CEI 20-38.

Le caratteristiche principali che tali cavi avranno sono:

- conduttori in rame flessibile,
- marchio IMQ,
- tensione nominale $U_0/U = 450/700$ V,
- sigla di designazione stampata (FG17).

Tali cavi saranno utilizzati per le linee protette mediante interruttori differenziali o entro tubazioni isolanti protettive. In particolare, tutti i circuiti dorsali e di derivazione transitanti all'interno di tubazioni in PVC saranno realizzati con cavi rispondenti alle caratteristiche sopra citate.

6.3.8 Cavo twistato

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: $2 \times 1,0$ mm²

Il cavo sarà costituito da:

- conduttore interno in rame rosso flessibile
- sezione conduttore 1mm²
- isolamento spessore > 0,5mm
- schermatura nastro accoppiato ALL/POL
- guaina esterna semicompressa in PVC antifiamma a norma CEI 20-22 III (IEC 6033-3 / CEI UNI 36732)

Codice di elenco prezzi

PR.E15.F05.015 – 30.E15.B05.005

6.3.9 Scatole e cassette di derivazione

Le scatole e cassette di derivazione, di cui si prevede l'impiego per la realizzazione degli impianti, saranno dei tipi come di seguito:

- cassette di derivazione per posa sotto intonaco;
- scatole di contenimento apparecchi per posa sotto intonaco o parete attrezzata;
- cassette di derivazione in esecuzione per posa in vista;
- scatole di contenimento apparecchi per posa a vista.

6.3.10 Cassette di derivazione per posa incassata

Le scatole di derivazione per posa sotto intonaco (da incasso), in materiale isolante, saranno installate a filo muro e saranno tutte fornite di coperchio con viti. In caso di posa in parete attrezzata le scatole di derivazione dovranno avere un grado di autoestinguenza GWT 850 °C. Al fine di ottenere il perfetto allineamento del coperchio, saranno utilizzate scatole del tipo con coperchio orientabile. Le dimensioni saranno compatibili con il numero dei conduttori in transito e delle derivazioni da eseguire all'interno.

6.3.11 Cassette di derivazione per posa a vista

Le cassette di derivazione da impiegarsi per la posa in vista saranno in PVC autoestinguente (V2 ed 850 °C) e/o lega di alluminio o silumin, complete dei raccordi specifici e saranno installate in modo da garantire un grado di protezione minimo non inferiore a quello prescritto per le tubazioni o canalizzazioni ad esse collegate. Si intendono comunque a tenuta le apparecchiature con grado di protezione non inferiore a IP44.

Gli ingressi nelle cassette di derivazione saranno realizzati mediante l'uso di appositi pressacavi antistrappo e con dispositivo di antisvitamento, in modo da garantire il grado di protezione della cassetta. Particolare cura sarà posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture.

Codice di elenco prezzi

PR.E05.D10.010 – 30.E05.F10.010

6.4 INTERRUITORI / SEZIONATORI DI BASSA TENSIONE

6.4.1 Interruttori modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere di corto circuito nominale di servizio sarà quello riportato sugli schemi secondo CEI EN 60898. Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso dovrà essere incorporato o affiancato all'interruttore.

Gli interruttori modulari dovranno essere anche sezionatori.

Sugli interruttori modulari dovrà essere possibile installare accessori quali: bobine di apertura, contatti di segnalazione.

Gli interruttori dovranno avere morsetti di grande capacità dotati di viti imperdibili.

Codice di elenco prezzi

PR.E40.C15.205 – 30.E35.A15.005

6.4.2 Sezionatori

Gli interruttori in aria saranno del tipo sotto carico a scatto rapido simultaneo sulle fasi; il tipo di sezionamento deve essere tale, nel caso siano corredati di fusibili, che il sezionamento dell'interruttore permetta l'accesso ai fusibili senza nessuna parte in tensione. Dovranno essere corredati da robusti morsetti di fissaggio cavi, qualora necessario si dovrà impiegare una taglia di portata superiore se il numero dei cavi in arrivo od in partenza sia tale da non permettere un corretto montaggio. Particolare

attenzione dovrà essere posta alla massima corrente di guasto che può circolare nel punto di installazione del sezionatore il quale dovrà potersi lasciare attraversare o stabilire senza danneggiarsi. Tali apparecchi dovranno rispondere alle norme IEC 947-3.

Nel caso di sezionatori modulari per barre DIN, si dovrà potersi installare contatti ausiliari.

6.4.3 Sezionatori con portafusibili

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle di pressione. Saranno infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi potranno essere montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avverrà mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto con grado IP20, a manovra simultanea, salvo quanto detto per i sezionatori con fusibili dell'articolo precedente.

6.5 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Si considerano impianti generali di diffusione sonora gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti o auricolari, trasmissioni vocali e musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

6.5.1 Generalità

La Stazione Appaltante specificherà il tipo di impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le imprese concorrenti di effettuare un progetto tecnicamente ed economicamente adeguato. A titolo esemplificativo, si indicano i principali tipi di impianti di diffusione sonora che potranno considerarsi:

- diffusione di trasmissioni radiofoniche;
- diffusione di comunicazioni collettive;
- diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;
- rinforzo di voce in sale di riunione e simili;
- trasmissione e scambi di ordini;
- filodiffusione.

6.5.2 Centrale indicazione riguardante gli apparecchi

Poiché la tecnologia degli impianti e delle apparecchiature oggetto di questo articolo è in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni qui espresse relative a detti impianti ed apparecchiature, specie se riferite alle caratteristiche costruttive degli stessi, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi o esemplificativi.

Di tutti gli apparecchi dovrà indicarsi la provenienza di costruzione e, prima della realizzazione degli impianti, dovrà essere esibita, se richiesta, la certificazione di rispondenza alle norme da parte del costruttore.

Codice di elenco prezzi

NPE-8/ NPE-9

6.5.3 Microfoni

I microfoni dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile o a condensatore, o radiomicrofono (senza filo) e sempre con uscita di linea a bassa impedenza. Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, coi quali dovranno essere collegati.

Salvo contrarie preventive indicazioni della Stazione Appaltante, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo "cardioide".

Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possano essere smontati con facilità. In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica o direttamente a quella delle altre apparecchiature.

Se preventivamente richiesto, dovranno essere dotati di interruttore, di lampada spia di inserzione e di regolatore di volume ad impedenza costante.

Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

Si dovrà curare l'isolamento meccanico ed acustico tra microfoni ed elementi circostanti che possano trasmettere ad essi vibrazioni e rumori, con particolare riguardo agli eventuali interruttori incorporati.

Codice di elenco prezzi

NPE-1

6.5.4 Preamplificatori ed amplificatori di potenza

I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso, ad elevata sensibilità, adatto per i microfoni cui dovranno collegarsi ed ingressi adatti per radiosintonizzatori, rivelatori di filodiffusioni, registratori, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi.

Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse ed alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea dovranno, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsettiere per le linee in partenza con interruttori o deviatori.

L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e ad impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde poter all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore.

L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori ed amplificatori, onde permettere un facile scambio con gli elementi di riserva.

Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante, onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono con resistenze di compensazione.

E' consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza abbiano ingresso commutabile su canali distinti per "micro", "fono", "radio" e regolazione separata delle frequenze estreme. Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ed alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso.

Le loro potenze dovranno essere non troppo elevate per motivi di economia di gestione e di sicurezza di funzionamento: di norma non si dovranno avere più di 60 W in uscita per amplificatore.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere idonei ad un eventuale montaggio in appositi armadi metallici, onde permetterne una facile ispezione dei circuiti senza doverli rimuovere dal loro alloggiamento.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dalla Stazione Appaltante, presentare a piena potenza caratteristiche di distorsione lineare e non lineare secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dalla Stazione Appaltante, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto. A titolo orientativo si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quello di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz, minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale e a 1.000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo, minore di 60 dB.

Codice di elenco prezzi

NPE-2 / NPE-3 / NPE-4

6.5.5 Altoparlanti

A seconda delle esigenze del locale, la Stazione Appaltante preciserà il tipo degli altoparlanti, che potrà essere, ad esempio: singolo a cono o a colonna sonora o a pioggia o a tromba ovvero a linea di suono (antiriverberanti); a campo magnetico permanente con densità di flusso nel traferro maggiore di 10.000 Gauss, o elettrodinamici.

Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel qual caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi o orientabili a seconda del caso).

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adattatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore o con potenziometro ad impedenza costante, a seconda della necessità).

La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8.000 Hz per riproduzioni di parola. Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz.

Se richiesti dalla Stazione Appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti-controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino.

Per impianti centralizzati di diffusione in luoghi di cura potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante che l'appalto comprenda la fornitura di un determinato quantitativo di altoparlanti da cuscino, per dotarne i vari posti letto. Tali altoparlanti da cuscino dovranno essere caratterizzati da sufficiente infrangibilità e dalla possibilità di sterilizzazione.

Codice di elenco prezzi

NPE-5 / NPE-6 / NPE-7 / NPE-10

6.5.6 Indicazioni riguardanti gli impianti

Ciascun impianto, di norma, comprenderà essenzialmente:

- posti microfonic;
- complessi di comando fissi o portatili;
- centrali di comando e di amplificazione;
- posti di ascolto.

La quantità, qualità e dislocazione degli stessi dovrà potersi di volta in volta determinare in base alle

specificazioni date dalla Stazione Appaltante circa le esigenze particolari dell'impianto e dell'ambiente.

Per i posti microfonic, per i complessi di comando portatili ed eventualmente per i posti di ascolto potranno essere richieste dalla Stazione Appaltante prese fisse per l'innesto degli apparecchi anche in numero superiore a quello degli apparecchi stessi

Posti microfoni

I posti microfonic comprenderanno i microfoni dei tipi come descritti nel comma a) del paragrafo "Indicazioni riguardanti gli Apparecchi". I relativi collegamenti saranno assicurati da un solo cordone flessibile, schermato, completo di robusta spina multipla irreversibile, pure schermata e con schermo messo a terra.

Complessi di comando fissi o portatili

La Stazione Appaltante preciserà il tipo dei complessi di comando, che potrà essere:

- a cofano da tavolo;
- a scrivania;
- a valigia, ove debbano essere portatili.

Essi comprenderanno essenzialmente:

- organi per il telecomando dell'inserzione delle singole linee degli altoparlanti;
- lampade spia per il controllo dell'accensione dell'impianto;

ed a seconda dei casi:

- preamplificatori ed eventuali amplificatori;
- radiosintonizzatori;
- compact disk;
- altoparlanti e prese per cuffia;
- organi per l'inserzione dei vari posti microfonic e dei vari programmi riprodotti;
- organi per la regolazione di volume;
- organi per l'equalizzazione dei toni;
- organi di controllo delle uscite con eventuali strumenti di misura;
- telecomandi di inserzione di tutto l'impianto;
- strumenti di controllo di rete.

Nel caso di impianti fissi il complesso di comando potrà essere incorporato nella centrale d'amplificazione.

Nel caso di complessi di comando portatili, il loro collegamento alle linee dovrà essere assicurato a mezzo di due cordoni flessibili, uno dei quali contenente i cavi fonici schermati e le coppie per i telecomandi (alimentati in corrente continua) e l'altro contenente i conduttori per l'eventuale alimentazione di rete e per l'eventuale telecomando di accensione generale. I cordoni dovranno terminare con adatte spine multipolari.

Centrali di comando e di amplificazione

Le centrali di comando e di amplificazione saranno di norma di tipo fisso e, a seconda degli impianti, la Stazione Appaltante potrà prescrivere che siano previste con sistemazione in armadi metallici. In tal caso, gli armadi stessi dovranno essere affiancati o affiancabili ed essere capaci di offrire supporto e protezione agli apparecchi componenti, consentendone nel contempo una comoda e facile ispezionabilità e possibilità di prima riparazione senza necessità d'asportazione.

In tali armadi sarà assicurata una circolazione di aria naturale o forzata sufficiente al raffreddamento degli apparecchi in essi contenuti.

A seconda degli impianti, le centrali potranno essere dotate di:

- preamplificatori;
- amplificatori finali;
- compact disk;
- radiosintonizzatori;
- raddrizzatori per fornire l'alimentazione in corrente continua dei telecomandi, qualora esistano;
- eventuali teleruttori e relè per telecomandi di accensione;
- inserzioni di linee in uscita e di circuiti anodici negli amplificatori;
- comandi per l'inserzione dei posti microfonic delle linee d'uscita verso i posti d'ascolto e per le combinazioni dei vari programmi;
- interruttore generale di rete con organi di protezione e segnalazione.

Di massima, ogni amplificatore dovrà essere proporzionato per una potenza di funzionamento maggiore almeno del 20% della somma delle potenze di funzionamento degli altoparlanti collegati.

Qualora si abbiano più amplificatori in funzionamento per una potenza complessiva superiore a 250 W, si dovrà prevedere un amplificatore di riserva di potenza pari a quella dell'amplificatore di maggior potenza.

In casi particolari e con potenze complessive notevolmente maggiori, o a seguito di esplicita richiesta da parte della Stazione Appaltante, la riserva potrà essere rappresentata da più unità di amplificatori ed estesa anche ai preamplificatori.

Sempre per impianti di una certa importanza, si dovrà prevedere la possibilità di disinserimento, in entrata ed in uscita, dei singoli amplificatori onde consentire un completo e facile controllo e l'intercambiabilità delle unità di potenza.

Posti di ascolto

I posti di ascolto, saranno a carattere collettivo o singolo a seconda che si impieghino altoparlanti normali o auricolari o altoparlanti da cuscino o simili.

Gli auricolari e gli altoparlanti da cuscino saranno forniti di cordone e spina per collegamenti in grado da consentire l'asportabilità.

I posti di ascolto potranno anche essere dotati, a richiesta della Stazione Appaltante, di apposito regolatore di volume e di selezionatore nel caso di pluralità di programmi a disposizione.

La diffusione sonora a carattere collettivo dovrà risultare, nella zona d'ascolto, sufficientemente uniforme e di qualità tale da permettere la piena comprensibilità della parola in condizioni normali di ambiente, non trascurando eventualmente l'acustica ambientale ed il livello del rumore di fondo segnalato preventivamente dalla Stazione Appaltante.

6.5.7 Indicazioni riguardanti le reti di collegamento

Circuiti di alimentazione

I circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori dovranno uniformarsi alle norme generali espresse al paragrafo "Prescrizioni riguardanti i circuiti" dell'articolo "Prescrizioni tecniche generali".

Si precisa altresì che i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi e che dovrà porsi cura di evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

Collegamenti fonici a basso e medio livello

I collegamenti fonici a basso e medio livello dovranno essere eseguiti mediante cavi schermati e rivestiti di guaina isolante sull'esterno. Le coppie di conduttori dovranno essere ritorte.

Linee di collegamento per altoparlanti ed auricolari

I collegamenti per altoparlanti ed auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionali alla tensione di modulazione, al carico ed alla loro lunghezza.



Qualora più linee con trasmissioni diverse seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie. A ciò si dovrà provvedere anche nel caso in cui le linee foniche degli altoparlanti e degli auricolari risultino affiancate a linee microfoniche o telefoniche.

L'allacciamento degli altoparlanti dovrà di norma essere effettuato a mezzo di spine inseribili su prese fisse incassate e ad esse bloccabili.

Gli auricolari dovranno essere sempre asportabili ed il loro allacciamento dovrà essere effettuato a mezzo di cordoni e spine, differenziate da quelle degli altoparlanti, inseribili su prese incassate

Linee di telecomando

Le linee di telecomando dovranno essere eseguite con conduttori aventi sezione ed isolamento adeguati (tensione consigliata 24 V in corrente continua) e potranno, in deroga a quanto indicato nel comma a) di questo paragrafo, seguire gli stessi percorsi delle linee microfoniche, purché la tensione di telecomando sia continua e sufficientemente livellata.

Linee di alimentazione

L'alimentazione potrà essere fatta alla tensione normale della rete delle prese di forza motrice nell'edificio.

Le linee di alimentazione dovranno essere eseguite seguendo le stesse norme stabilite nell'articolo "Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti".

Si rammenta che, ove necessario, il sistema di diffusione sonora destinato all'invio dei messaggi connessi all'evacuazione delle persone per improvvisi pericoli (es. incendio) deve essere alimentato da una sorgente di sicurezza.



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO
Via Burlando, 1 – Municipio

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

COMPUTI METRICI
PROGETTO ARCHITETTONICO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
IMPIANTO EVAC

MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it - giuliano.boero@ingpec.eu





COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

PROGETTO ARCHITETTONICO
COMPUTO METRICO

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio	m ²	
		piano terra - locale 9 0,80*2,10		1,68
		piano terra - sportelli contatori 2*2		4,00
		piano quarto - locale 112 0,80*2,10		1,68
				7,36
2	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc.	m ³ /km	
		piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1		0,17
		piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1		0,40
		piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1		0,17
				0,74
3	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo	m ³ /km	
		piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1		0,17
		piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1		0,40
		piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1		0,17
				0,74
4	25.A15.B15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro	m ³ /km	
		piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1		0,17
		piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1		0,40
		piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1		0,17
				0,74
5	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904	m ³	
		piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1		0,17
		piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1		0,40
		piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1		0,17
				0,74

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
6	25.A05.H01.100	Smontaggio serramenti acciaio, PVC alluminio compr telaio cancelletto esterno 1,2*2,5	m ²	3,00
				3,00
7	60.A05.A05.010	Muratura EI in blocchi calcestruzzo grezzo cm. 8 piano terra - nuovo archivio 3*3 6,5*3 piano terzo - biblioteca 4,5*3	m ²	9,00
				19,50
				13,50
				42,00
8	60.A05.B05.230	p.p.o. di voltino prefabbr.armato 15x150x12,5h per aperture piano terra - nuovo archivio 1 piano terzo - biblioteca 1	cad	1,00
				1,00
				2,00
9	60.A40.A10.010	Riqualifica antinc. EI120 tramezza > 8 cm intonacata 2 lati piano terra - locale 9 2,5*3 5*3 piano terzo - biblioteca 8*3 piano quarto - locale 112 6*3 1,5*3 piano quarto - locale 124 3*3 5*3 3*3	m ²	7,50
				15,00
				24,00
				18,00
				4,50
				9,00
				15,00
				9,00
				102,00
				10
1,00				
11	25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco piano terra - nuovo archivio 3*3*2 6,5*3*2 piano terzo - biblioteca		18,00
				39,00

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		4,5*3*2		27,00
		8*3		24,00
		piano terra - locale 9		
		2,5*3		7,50
		5*3		15,00
		piano quarto - locale 112		
		6*3		18,00
		1,5*3		4,50
		piano quarto - locale 124		
		3*3		9,00
		5*3		15,00
		3*3		9,00
			m ²	186,00
12	25.A90.B10.010	App. fiss. isol. sup. mur. int. pig. base acril. emuls. acq. 4000		4.000,00
			m ²	4.000,00
13	25.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani) 4000		4.000,00
			m ²	4.000,00
14	PR.C22.C05.020	El 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 800x2050 piano terra - locale 9 1 piano quarto - locale 112 1		1,00
			cad	1,00
				2,00
15	PR.C22.C05.025	El 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050 piano terra - nuovo archivio 1 piano terzo - biblioteca 1		1,00
			cad	1,00
				2,00
16	60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente piano terra - nuovo archivio 1 piano terra - locale 9 1 piano terzo - biblioteca 1 piano quarto - locale 112 1		1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				1,00

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
17	NP07_AR	Ripristino murature 30	cad	4,00
			cad	30,00
18	NP03_AR	Sportelli metallici piano terra - sportelli metallici 1	corpo	1,0000
			corpo	1,0000
19	25.A90.C05.040	Raschiatura parziale e carteggiatura totale di sup lignee piano terra - palestra 230	m²	230,00
			m²	230,00
20	60.B05.A20.020	Applicazione di 6 mani di vernice classe 1 per pavim. legno piano terra - palestra 230	m²	230,00
			m²	230,00
21	60.B05.A20.040	Sistema intumescente per legno:1mano di finitura trasparente piano terra - palestra 230	m²	230,00
			m²	230,00
22	NP02_AR	Inversione senso di apertura cancello esterno 1	corpo	1,0000
			corpo	1,0000
23	PR.C22.C10.010	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta cancelletto esterno 1	cad	1,00
			cad	1,00
24	60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar porta 1 anta cancelletto esterno 1	cad	1,00
			cad	1,00

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
25	PR.C22.I05.010	cartelli antincendio e uscite in Al vern. 25x25 o 25x31 20	cad	20,00
				20,00
26	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio 20	cad	20,00
				20,00
27	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 40	cad	40,00
				40,00
28	NP09_AR	Fornitura e posa di tende fisse ignifughe Classe 1 di Reazione al Fuoco 90	m ²	90,00
				90,00
29	NP10_AR	Fornitura e posa di tende a scorrimento ignifughe Classe 1 di Reazione al Fuoco 15	m ²	15,00
				15,00
30	NP04_AR	Assistenza muraria impianto elettrico e di emergenza 1	-	1,00
				1,00
31	NP05_AR	Assistenza muraria impianto IRAI 1	-	1,00
				1,00
32	NP06_AR	Assistenza muraria impianto EVAC 1	-	1,00
				1,00
33	NP08_AR	Assistenza muraria impianto antincendio ad idranti 1	-	1,00
				1,00

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I°RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
COMPUTO METRICO

IL PROGETTISTA

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	NP01_IA	Allaccio all'impianto idranti esistente 1	corpo	1,0000
				1,0000
2	40.A10.B10.060	Tubo acciaio mannessman liscio ø 80 mm tubo da coibentare 23 tubo interno 10	m	23,00
				10,00
				33,00
3	40.A10.B10.040	Tubo acciaio mannessman liscio ø 50 mm tubo interno 4	m	4,00
				4,00
4	40.A10.B10.030	Tubo acciaio mannessman liscio ø 40 mm tubo da coibentare 3 tubo interno 60	m	3,00
				60,00
				63,00
5	NP05_IA	Pitturazione tubazioni impianto antincendio, con smalto colore rosso ral 3000 tubo interno DN 80 3 tubo interno DN 50 1 tubo interno DN 40 8	m ²	3,00
				1,00
				8,00
				12,00
6	PR.C14.A05.210	Guaine gomma sintetica celle chiuse sp 25 mm per tubi Ø80 mm tubo da coibentare 80 mm 23 tubo da coibentare 40 mm 3	m	23,00
				3,00
				26,00
7	40.A12.A05.010	Sola posa coibentaz. gomma sintet. x tubi DN da 51 a 100mm tubo da coibentare 80 mm 23 tubo da coibentare 40 mm 3		23,00
				3,00

IL PROGETTISTA

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
8	40.A12.A20.005	PPO gusci lamiera Al 6/10 su tubaz.coibentate Ø sino a170mm tubo da coibentare 80 mm 23 tubo da coibentare 40 mm 3	m	26,00
				23,00
				3,00
9	PR.C24.B10.005	Cassetta da incasso per bocche di erogazione in alluminio piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante 1 piano quarto - idrante nuovo 1	m	26,00
				2,00
				1,00
10	PR.C24.C05.015	Fornitura rubinetto idrante, con lancia e manichetta 20 m piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante 1 piano quarto - idrante nuovo 1	cad	1,00
				4,00
				2,00
11	NP02_IA	Posa in opera idrante ad incasso piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante 1 piano quarto - idrante nuovo 1	cad	1,00
				4,00
				2,00
12	NP03_IA	Fornitura e posa in opera di manometro 1	corpo	1,0000
				1,0000
				4,0000
13	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante	corpo	1,0000
				2,00

IL PROGETTISTA

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
14	60.H05.A05.010	1 piano quarto - idrante nuovo	cad	1,00
		1		1,00
				4,00
		Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere		
		piano terra - nuovi idranti		2,00
15	NP04_IA	2 piano primo - nuovo idrante	cad	1,00
		1 piano quarto - idrante nuovo		1,00
		1		4,00
		Spostamento corpo radiante		
		piano terra - nuovo archivio		1,0000
16	NP06_IA	1	corpo	1,0000
				1,0000
		Fornitura e posa in opera di valvola a sfera di intercettazione		
		1		1,0000
				1,0000

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO ELETTRICO
COMPUTO METRICO

IL PROGETTISTA

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	PR.E05.E05.002	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 30x10 mm	m	
		Piano terra 115		115,00
		Piano primo 100		100,00
		Piano secondo 165		165,00
		Piano terzo 165		165,00
		Piano quarto 197		197,00
				742,00
2	30.E05.G05.010	Posa in opera canale minicanale PVC, sez fino a 1200 mm ²	m	
		Piano terra 115		115,00
		Piano primo 100		100,00
		Piano secondo 165		165,00
		Piano terzo 165		165,00
		Piano quarto 197		197,00
				742,00
3	PR.E05.D10.010	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm.	cad	
		Piani terra/primo/secondo/terzo/quarto 350		350,00
4	30.E05.F05.010	Posa cassetta di derivazione incas, dim 196/392x152x75mm	cad	
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 350		350,00
5	PR.E15.A05.105	Cavo FG16(O) R16 da 1 x 1,5 mm ²	m	
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 284 Per analogia cavo FG17		284,00
6	PR.E15.A05.110	Cavo FG16(O) R16 da 1 x 2,5 mm ²		
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 1484		1.484,00

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		Per analogia cavo FG17	m	1.484,00
7	30.E15.A05.005	Posa conduttori con o senza filo guida sezione fino a 5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 1768	m	1.768,00
				1.768,00
8	PR.E50.A01.010	Apparecchio illuminaz.emergenza LED SE 200-330lm autonomia1h Piano terra 8 Piano primo 13 Piano secondo 12 Piano terzo 13 Piano quarto 23		8,00
				13,00
				12,00
				13,00
				23,00
			cad	69,00
9	PR.E50.A01.020	Apparecchio illuminaz.emergenza LED SA 200-300 lm autonom 1h Piano terra 5 Piano primo 3 Piano secondo 3 Piano terzo 6 Piano quarto 4		5,00
				3,00
				3,00
				6,00
				4,00
			cad	21,00
10	NP01_IE	Apparecchio illuminaz.emergenza LED SE 700 lm autonom 1h Piano terra 12 Piano primo 4 Piano secondo 7 Piano terzo 7 Piano quarto 24		12,00
				4,00
				7,00
				7,00
				24,00
			cad	54,00

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
11	30.E50.A05.005	Posa corpi illuminanti plafoniere e lampade interno/esterno Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 142	cad	142,00
				142,00
12	30.E35.A05.005	cablaggio di quadro elettrico fino 24 moduli cablaggio nuove protezioni inserite per impianto di illuminazione di emergenza 20	cad	20,00
				20,00
13	PR.E40.C70.415	Interruttore 10 KA - IDN= 0,3:0,5 A - tetrapolare 32A - 400V Nuove protezioni magnetotermiche differenziali da inserire nei quadri elettrici in sostituzione di quelle esistenti Quadro generale QE-G protezione 4x32A-Idn 0,5A 5 Quadro piano terra QE-PT protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro piano primo QE-P1 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro piano secondo QE-P2 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro piano quarto QE-P4 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro palestra QE-PAL protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 Quadro generale QEG protezione 4x25A-Idn 0,5A 4 Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 4x25A-Idn 0,5A 1	cad	5,00
				1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				4,00
				1,00
				16,00
				14
18,00				
15	PR.E40.C15.210	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 20A - 230V		

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		Quadro generale QE-G protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 1		1,00
		Quadro piano terra QE-PT protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 2		2,00
		Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 1		1,00
		Quadro piano secondo QE-P2 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 5		5,00
		Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 3		3,00
		Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 2		2,00
		Quadro piano quarto QE-P4 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 4		4,00
		Quadro palestra QE-PAL protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 1		1,00
			cad	19,00
16	30.E35.A15.005	posa componente bipolare 69		69,00
			cad	69,00
17	30.E35.A05.010	cablaggio di quadro elettrico fino 72 moduli Cablaggio quadri QE-G;QE-PT;QE-P1;QE-P2;QE-P3-1;QE-P3-2;QE-P4 228		228,00
			cad	228,00
18	NP02_IE	Sostituzione frutto presa esistente con nuovo del tipo bipolare 10-16A Piano terra 5 Piano primo 15 Piano secondo 15 Piano terzo 8 Piano quarto 18		5,00
				15,00
				15,00
				8,00
				18,00
			cad	61,00

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
19	PR.E05.A05.015	Tubo flessibile senza guida Ø 20 mm. Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 300	m	300,00
				300,00
20	30.E05.A05.010	posa in opera tubo corrugato diametro fino a 32 mm. Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 300	m	300,00
				300,00
21	PR.E05.A15.015	Tubo rigido PVC, serie pesante ø 20 mm. Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 150	m	150,00
				150,00
22	30.E05.B05.010	posa in opera di tubo PVC rigido diametro fino a 32 mm. Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 150	m	150,00
				150,00
23	NP03_IE	Messa in sicurezza degli impianti 1	cad	1,00
				1,00
24	NP04_IE	Scaricatore di sovratensione Quadro generale 1 Quadro piano terra 1 Quadro piano primo 1 Quadro piano secondo 1 Quadro piano terzo 2 Quadro piano quarto 1 Quadro palestra 1	cad	1,00
				1,00
				1,00
				1,00
				2,00
				1,00
				1,00
				1,00
				8,00
				1,00
25	PR.E35.B10.015	Contenitore modulare, protezione IP43, 1080 x 595 x 200 mm Quadro piano primo 1		1,00

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		Quadro piano secondo 1	cad	1,00
		Quadro piano terzo 2		2,00
		Quadro piano quarto 2		2,00
		Piano terra 2		2,00
				8,00
26	30.E35.B10.015	P.o. quadro elettrico incasso >54<=96 mod	cad	
		Quadro piano primo 1		1,00
		Quadro piano secondo 1		1,00
		Quadro piano terzo 2		2,00
		Quadro piano quarto 2		2,00
		2,00	8,00	
27	NP05_IE	Verifica impianto di terra esistente 1	cad	1,00
				1,00
28	PR.E55.A20.025	Plafoniera lampade T8 a vista, frangiluce allum vern-2x36 W Piano terra 2	cad	2,00
				2,00
29	NP06_IE	Interruttore per punto luce interrotto Piano terra 1	cad	1,00
				1,00
30	NP08_IE	Protezione magnetotermica differenziale 4x125A del tipo regolabile Quadro generale QE-G protezione 4x125A-Idn reg. 1-0,3A 1	cad	1,00
				1,00
31	PR.E40.C15.215	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 32A - 230V		

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
		Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x20A-Idn 0,03A 1		1,00
		Quadro piano terzo QE-3P-1 protezione 2x20A-Idn 0,030 1		1,00
			cad	2,00
32	PR.E40.C15.205	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V		
		Quadro generale QE-G protezione 2x10A-Idn 0,03A 3		3,00
		Quadro piano terra QE-PT protezione 2x10A-Idn 0,03A 11		11,00
		Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x10A-Idn 0,03A 7		7,00
		Quadro piano secondo QE-P2 protezione 2x10A-Idn 0,03A 3		3,00
		Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 2x10A-Idn 0,03A 5		5,00
		Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 2x10A-Idn 0,03A 5		5,00
		Quadro piano quarto QE-P4 protezione 2x10A-Idn 0,03A 8		8,00
		Quadro palestra QE-PAL protezione 2x10A-Idn 0,03A 4		4,00
			cad	46,00
33	NP09_IE	Abbandono dell'impianto di segnalazione allarme esistente Piano terra, primo,secondo,terzo e quarto 5		5,00
			cad	5,00
34	NP07_IE	Rimozione quadri esistenti Piano terra 2 Piano primo 1 Piano secondo 1 Piano terzo 2		2,00 1,00 1,00 2,00

IMP.ELETTRICO - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
35	NP10_IE	Piano quarto 2	cad	2,00
		Ricablaggio plafoniera emergenza esistenti su nuova linea dedicata Piano terra, primo, secondo,terzo, quarto 52		8,00
		cad	52,00	
			52,00	

A circular professional stamp of an engineer from the Province of Bergamo. The text inside the stamp reads: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA BERGAMO", "DOTT. ING. GIULIANO BOERO", and "N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IRAI
COMPUTO METRICO

IL PROGETTISTA

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	30.E65.E10.011	Messa in servizi imp. rilevazione fino 10 app 1	cad	1,00
				1,00
2	NP05_IRAI	Centrale rivelazione incendio AD302-C 1	cad	1,00
				1,00
3	PR.E40.C15.205	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V 1	cad	1,00
				1,00
4	30.E35.A15.005	posa componente bipolare 1	cad	1,00
				1,00
5	30.E65.E10.012	Messa in servizi imp. rilevazione per ogni sensore in più 31	cad	31,00
				31,00
6	NP01_IRAI	Pulsante manuale SGCP100 Piano terra 3 Piano primo 3 Piano secondo 4 Piano terzo 7 Piano quarto 4	cad	3,00
				3,00
				4,00
				7,00
				4,00
				21,00
7	NP02_IRAI	Magnete fermaporta SGHD100 Piano terra 2 Piano primo 3 Piano secondo 3 Piano terzo 3 Piano quarto 3	cad	2,00
				3,00
				3,00
				3,00
				3,00
				3,00
				3,00

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
8	NP10_IRAI	Rivelatore ottico L-OP-SG Piano terra 1 Piano terzo 3 Piano quarto 2	cad	14,00
				1,00
			cad	3,00
				2,00
9	PR.E05.E05.010	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 60x40 mm. Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 50	m	6,00
				50,00
10	30.E05.G05.015	Posa in opera canale minicanale PVC, sez oltre 1200a 9000mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 50	m	50,00
				50,00
11	NP08_IRAI	Cavo FTG10M1 Cavo per alimentazione centrale 40	cad	40,00
				40,00
12	NP09_IRAI	Cavo FG40HM1 100/100V (PH30) Cavo loop per traslator ed expander 80	cad	80,00
				80,00
13	30.E15.B05.005	posa di conduttori entro canali o passerelle sez fino 5 mm ² 120	m	120,00
				120,00
14	NP03_IRAI	Traslatore VW2W100 Piano terzo Uno per piano + uno sensori 6	cad	6,00
				6,00
15	NP04_IRAI	Expander SGWE100		

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
16	NP06_IRAI	Piano terra 2	cad	2,00
		Piano primo 2		2,00
		Piano secondo 2		2,00
		Piano terzo 2		2,00
		Piano quarto 2		2,00
		Alimentatore per Expander		10,00
		Piano terra 2		2,00
		Piano primo 2		2,00
		Piano secondo 2		2,00
		Piano terzo 2		2,00
17	NP07_IRAI	Modulo di uscita a batteria Piano terzo 1	cad	1,00
				1,00
18	NP12_IRAI	Pittogramma 21	cad	21,00
				21,00
19	NP11_IRAI	Messa in sicurezza dell'impianto 1	cad	1,00
				1,00
20	NP13_IRAI	Rimozione impianto esistente 1	cad	1,00
				1,00

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI

IC BURLANDO
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO EVAC
COMPUTO METRICO

IL PROGETTISTA

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
1	PR.E15.F05.015	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,0 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00
				740,00
2	30.E15.B05.005	posa di conduttori entro canali o passerelle sez fino 5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00
				740,00
3	PR.E05.E05.002	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 30x10 mm Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00
				740,00
4	30.E05.G05.010	Posa in opera canale minicanale PVC, sez fino a 1200 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00
				740,00
5	NP01_EVAC	Posti Operatore - Postazioni Microfoniche - Sorgenti BGM 1	cad	1,00
				1,00
6	NP02_EVAC	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00
				1,00
7	NP03_EVA	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00
				1,00
8	NP04_EVAC	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00
				1,00
9	NP05_EVAC	Diffusori Piano terra/primo/secondo/terzo 47	cad	47,00
				47,00

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
10	NP06_EVAC	Diffusori Piano terra/primo/secondo/terzo 38	cad	38,00
				38,00
11	NP07_EVAC	Diffusori Zona palestra 4	cad	4,00
				4,00
12	NP08_EVAC	Mobili Rack - Accessori e Varie 1	cad	1,00
				1,00
13	NP09_EVAC	Mano d'opera per assemblaggio accessori e collaudo 1	cad	1,00
				1,00
14	NP10_EVAC	Mano d'opera per installazione diffusori 89	cad	89,00
				89,00
15	NP11_EVAC	Messa in sicurezza dell'impianto 1	cad	1,00
				1,00
16	PR.E40.C15.205	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V 1	cad	1,00
				1,00
17	30.E35.A15.005	posa componente bipolare 1	cad	1,00
				1,00
18	PR.E05.D10.010	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm. Piano terra/primo/secondo/terzo 180	cad	180,00
				180,00

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta
19	30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete, 100x100x50 a 240x190x90mm Piano terra/primo/secondo/terzo 180	cad	180,00 180,00



DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N. 7164
PROVINCIA DI GENOVA

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

COMPUTI METRICI ESTIMATIVI
RIEPILOGO E INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA

PROGETTO ARCHITETTONICO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
IMPIANTO EVAC

MARZO 2021



studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

Scuola IC BURLANDO_via Burlando, 1
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

RIEPILOGO

CATEG.	DESCRIZIONE LAVORAZIONE	IMPORTO [€]	COSTO M.O. [€]	PERC.M.O. [%]
OG1	opere edili	€ 90.257,26	€ 52.601,60	58,28%
	TOTALE OPERE EDILI	€ 90.257,26	€ 52.601,60	58,28%
OS3	impianto antincendio	€ 10.869,69	€ 4.761,35	43,80%
	TOTALE IMPIANTI IDRICI	10.869,69	€ 4.761,35	43,80%
OS30	impianti elettrici e speciali:			
	- elettrico e illuminazione di emergenza	€ 81.702,93	€ 41.262,51	50,50%
	- IRAI	€ 25.820,79	€ 7.384,63	28,60%
	- EVAC	€ 31.899,86	€ 13.052,51	40,92%
	TOTALE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	€ 139.423,58	€ 61.699,65	44,25%
	TOTALE LAVORI	€ 240.550,53	€ 119.062,60	49,50%

LAVORI IN ECONOMIA (10% del totale lavori) € 24.055,05

ONERI PER LA SICUREZZA	
Tutela per la salute e la sicurezza	€ 10.413,00
Prevenzione e protezione virus Covid-19	€ 3.111,20
TOTALE SICUREZZA	€ 13.524,20

TOTALE IMPORTO PER LAVORI (OPERE+ECONOMIE+SICUREZZA) € 278.129,78



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

PROGETTO ARCHITETTONICO
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". A handwritten signature is written over the stamp.

IL PROGETTISTA

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	25.A05.F10.020	Rimozione serramenti compreso telaio piano terra - locale 9 0,80*2,10 piano terra - sportelli contatori 2*2 piano quarto - locale 112 0,80*2,10	m ²	1,68 4,00 1,68 7,36	30,11	221,61
2	25.A15.B15.010	Trasp. mater. scavi/demol. <=5 km mis. vol effett. motoc. piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1 piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1 piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1	m ³ /km	0,17 0,40 0,17 0,74	5,93	4,39
3	25.A15.B15.015	Trasp. mater. scavi/demol. >5<=10 km mis. volume effettivo piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1 piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1 piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1	m ³ /km	0,17 0,40 0,17 0,74	3,97	2,94
4	25.A15.B15.020	Trasp. mater. scavi/demol. >10<=30 km mis. banco motocarro piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1 piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1 piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1	m ³ /km	0,17 0,40 0,17 0,74	2,38	1,76
5	25.A15.G10.010	per laterizi, intonaci, piastrelle e simili codice CER170904 piano terra - locale 9 0,80*2,10*0,1 piano terra - sportelli contatori 2*2*0,1 piano quarto - locale 112 0,80*2,10*0,1	m ³	0,17 0,40 0,17 0,74	37,95	28,08

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
6	25.A05.H01.100	Smontaggio serramenti acciaio, PVC alluminio compr telaio cancelletto esterno 1,2*2,5	m²	3,00	39,61	118,83
				3,00		
7	60.A05.A05.010	Muratura EI in blocchi calcestruzzo grezzo cm. 8 piano terra - nuovo archivio 3*3 6,5*3 piano terzo - biblioteca 4,5*3	m²	9,00	35,96	1.510,32
				19,50		
				13,50		
				42,00		
8	60.A05.B05.230	p.p.o. di voltino prefabbr.armato 15x150x12,5h per aperture piano terra - nuovo archivio 1 piano terzo - biblioteca 1	cad	1,00	52,44	104,88
				1,00		
				2,00		
9	60.A40.A10.010	Riqualifica antinc. EI120 tramezza > 8 cm intonacata 2 lati piano terra - locale 9 2,5*3 5*3 piano terzo - biblioteca 8*3 piano quarto - locale 112 6*3 1,5*3 piano quarto - locale 124 3*3 5*3 3*3	m²	7,50	52,36	5.340,72
				15,00		
				24,00		
				18,00		
				4,50		
				9,00		
				15,00		
				9,00		
				102,00		
				10		
1,00						
11	25.A90.B05.250	Rasatura totale sup interne con stucco piano terra - nuovo archivio 3*3*2 6,5*3*2 piano terzo - biblioteca 4,5*3*2		18,00		
				39,00		
				27,00		

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		8*3 piano terra - locale 9		24,00		
		2,5*3		7,50		
		5*3 piano quarto - locale 112		15,00		
		6*3		18,00		
		1,5*3 piano quarto - locale 124		4,50		
		3*3		9,00		
		5*3		15,00		
		3*3		9,00		
			m²	186,00	8,98	1.670,28
12	25.A90.B10.010	App. fiss. isol. sup. mur. int. pig. base acril. emuls. acq. 4000		4.000,00		
			m²	4.000,00	3,06	12.240,00
13	25.A90.B20.010	Tint. sup. int. idrop. lavabile acri. (prime due mani) 4000		4.000,00		
			m²	4.000,00	6,95	27.800,00
14	PR.C22.C05.020	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 800x2050 piano terra - locale 9 1 piano quarto - locale 112 1		1,00		
				1,00		
			cad	2,00	289,69	579,38
15	PR.C22.C05.025	EI 120 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050 piano terra - nuovo archivio 1 piano terzo - biblioteca 1		1,00		
				1,00		
			cad	2,00	301,07	602,14
16	60.C05.A05.010	Sola posa di porta antincendio a un battente piano terra - nuovo archivio 1 piano terra - locale 9 1 piano terzo - biblioteca 1 piano quarto - locale 112 1		1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		
				1,00		

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
17	NP07_AR	Ripristino murature 30	cad	4,00	132,77	531,08
				30,00		
18	NP03_AR	Sportelli metallici piano terra - sportelli metallici 1	cad	30,00	135,70	4.071,00
				1,0000		
19	25.A90.C05.040	Raschiatura parziale e carteggiatura totale di sup lignee piano terra - palestra 230	corpo	1,0000	502,08	502,08
				1,0000		
20	60.B05.A20.020	Applicazione di 6 mani di vernice classe 1 per pavim. legno piano terra - palestra 230	m²	230,00	9,15	2.104,50
				230,00		
21	60.B05.A20.040	Sistema intumescente per legno:1mano di finitura trasparente piano terra - palestra 230	m²	230,00	7,56	1.738,80
				230,00		
22	NP02_AR	Inversione senso di apertura cancello esterno 1	corpo	1,0000	613,28	613,28
				1,0000		
23	PR.C22.C10.010	Kit maniglione antipanico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta cancelletto esterno 1	cad	1,00	196,08	196,08
				1,00		
24	60.C05.B05.020	Sola posa in opera maniglione tipo "touch bar porta 1 anta cancelletto esterno 1	cad	1,00	68,31	68,31
				1,00		

PROG. ARCHITETTONICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
25	PR.C22.I05.010	cartelli antincendio e uscite in Al vern. 25x25 o 25x31 20	cad	20,00	5,06	101,20
				20,00		
26	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio 20	cad	20,00	5,06	101,20
				20,00		
27	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 40	cad	40,00	5,83	233,20
				40,00		
28	NP09_AR	Fornitura e posa di tende fisse ignifughe Classe 1 di Reazione al Fuoco 90	m²	90,00	43,53	3.917,70
				90,00		
29	NP10_AR	Fornitura e posa di tende a scorrimento ignifughe Classe 1 di Reazione al Fuoco 15	m²	15,00	89,76	1.346,40
				15,00		
30	NP04_AR	Assistenza muraria impianto elettrico e di emergenza 1	-	1,00	3.819,90	3.819,90
				1,00		
31	NP05_AR	Assistenza muraria impianto IRAI 1	-	1,00	1.285,20	1.285,20
				1,00		
32	NP06_AR	Assistenza muraria impianto EVAC 1	-	1,00	1.606,50	1.606,50
				1,00		
33	NP08_AR	Assistenza muraria impianto antincendio ad idranti 1	-	1,00	571,20	571,20
				1,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				90.257,72

DOTT. ING.
 GIULIANO
 BOERO
 N° 7164
 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI...

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	NP01_IA	Allaccio all'impianto idranti esistente 1	corpo	1,0000	134,68	134,68
				1,0000		
2	40.A10.B10.060	Tubo acciaio mannessman liscio ø 80 mm tubo da coibentare 23 tubo interno 10	m	23,00	70,20	2.316,60
				10,00		
				33,00		
3	40.A10.B10.040	Tubo acciaio mannessman liscio ø 50 mm tubo interno 4	m	4,00	51,62	206,48
				4,00		
4	40.A10.B10.030	Tubo acciaio mannessman liscio ø 40 mm tubo da coibentare 3 tubo interno 60	m	3,00	42,22	2.659,86
				60,00		
				63,00		
5	NP05_IA	Pitturazione tubazioni impianto antincendio, con smalto colore rosso ral 3000 tubo interno DN 80 3 tubo interno DN 50 1 tubo interno DN 40 8	m ²	3,00	35,35	424,20
				1,00		
				8,00		
				12,00		
6	PR.C14.A05.210	Guaine gomma sintetica celle chiuse sp 25 mm per tubi Ø80 mm tubo da coibentare 80 mm 23 tubo da coibentare 40 mm 3	m	23,00	62,02	1.612,52
				3,00		
				26,00		
7	40.A12.A05.010	Sola posa coibentaz. gomma sintet. x tubi DN da 51 a 100mm				

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
8	40.A12.A20.005	tubo da coibentare 80 mm 23	m	23,00	8,21	213,46
		tubo da coibentare 40 mm 3		3,00		
9	PR.C24.B10.005	PPO gusci lamiera Al 6/10 su tubaz.coibentate Ø sino a170mm	m	26,00	22,77	592,02
		tubo da coibentare 80 mm 23		23,00		
10	PR.C24.C05.015	Cassetta da incasso per bocche di erogazione in alluminio	cad	3,00	43,64	174,56
		piano terra - nuovi idranti 2		2,00		
11	NP02_IA	piano primo - nuovo idrante 1	corpo	1,00	200,76	803,04
		piano quarto - idrante nuovo 1		1,00		
12	NP03_IA	Fornitura e posa in opera di manometro 1	corpo	4,00	63,65	63,65
				1,00		

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	PR.C22.I05.030	Cartelli segnaletici presidi antincendio piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante 1 piano quarto - idrante nuovo 1	cad	2,00 1,00 1,00 4,00	5,06	20,24
14	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere piano terra - nuovi idranti 2 piano primo - nuovo idrante 1 piano quarto - idrante nuovo 1	cad	2,00 1,00 1,00 4,00	5,83	23,32
15	NP04_IA	Spostamento corpo radiante piano terra - nuovo archivio 1	corpo	1,0000 1,0000	639,90	639,90
16	NP06_IA	Fornitura e posa in opera di valvola a sfera di intercettazione 1	corpo	1,0000 1,0000	347,60	347,60
		TOTALE COMPLESSIVO				10.869,69

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO ELETTRICO
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Professional stamp of the Province of Genoa, Dott. Ing. Giuliano Boero, number 7164. The stamp is circular and contains the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA", "DOTT. ING.", "GIULIANO", "BOERO", "N° 7164". A handwritten signature is written over the stamp.

IL PROGETTISTA

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	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 Piano terra 115 Piano primo 100 Piano secondo 165 Piano terzo 165 Piano quarto 197	m	115,00 100,00 165,00 165,00 197,00	1,59	1.179,78
				742,00		
2	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 Piano terra 115 Piano primo 100 Piano secondo 165 Piano terzo 165 Piano quarto 197	m	115,00 100,00 165,00 165,00 197,00	8,18	6.069,56
				742,00		
3	PR.E05.D10.010	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm. Piani terra/primo/secondo/terzo/quarto 350	cad	350,00	3,97	1.389,50
				350,00		
4	30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 350		350,00		

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
5	PR.E15.A05.105	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 1,5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 284 Per analogia cavo FG17	cad	350,00	6,62	2.317,00
					284,00	
6	PR.E15.A05.110	Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 2,5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 1484 Per analogia cavo FG17	m	284,00	0,37	105,08
					1.484,00	
7	30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 1768	m	1.484,00	0,54	801,36
					1.768,00	
8	PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm, completo di pittogramma Piano terra 8 Piano primo 13 Piano secondo 12 Piano terzo 13 Piano quarto 23	m	1.768,00	1,68	2.970,24
					23,00	
9	PR.E50.A01.020	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	cad	69,00	75,90	5.237,10

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale	
10	NP01_IE	metacrilato trasparente. Qualsiasi Grado di protezione. Versione SA (Sempre Accesa) tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm, completo di pittogramma	cad	Piano terra 5	5,00	113,85	2.390,85
		Piano primo 3		3,00			
		Piano secondo 3		3,00			
		Piano terzo 6		6,00			
		Piano quarto 4		4,00			
				21,00			
11	30.E50.A05.005	Apparecchi per illuminazione di emergenza del tipo SE avente flusso medio in emergenza 700 lm, autonomia 1 h, classe di solamento II, per installazione a parete,soffitto,incasso,controsoffitto,marca RELCO modello VENERE o similare di analoghe caratteristiche tecniche	cad	Piano terra 12	12,00	91,08	4.918,32
		Piano primo 4		4,00			
		Piano secondo 7		7,00			
		Piano terzo 7		7,00			
		Piano quarto 24		24,00			
				54,00			
12	30.E35.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 142	142,00	35,00	4.970,00
				142,00			
		Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 24 moduli, per ogni modulo	cad			6,73	134,60
		cablaggio nuove protezioni inserite per impianto di illuminazione di emergenza 20		20,00			
				20,00			

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
13	PR.E40.C70.415	<p>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3±0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V</p> <p>Nuove protezioni magnetotermiche differenziali da inserire nei quadri elettrici in sostituzione di quelle esistenti</p> <p>Quadro generale QE-G protezione 4x32A-Idn 0,5A 5 5,00</p> <p>Quadro piano terra QE-PT protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro piano primo QE-P1 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro piano secondo QE-P2 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro piano quarto QE-P4 protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro palestra QE-PAL protezione 4x32A-Idn 0,3A 1 1,00</p> <p>Quadro generale QEG protezione 4x25A-Idn 0,5A 4 4,00</p> <p>Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 4x25A-Idn 0,5A 1 1,00</p>	cad	16,00	176,45	2.823,20
14	30.E35.A25.005	<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 tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore</p> <p>18 18,00</p>	cad	18,00	50,47	908,46
15	PR.E40.C15.210	<p>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 20A - 230V</p> <p>Quadro generale QE-G protezione 2x16A-Idn 0,03A 1 1,00</p>		1,00		

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
16	30.E35.A15.005	Quadro piano terra QE-PT protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 2	cad	2,00	80,06	1.521,14
		Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 1		1,00		
		Quadro piano secondo QE-P2 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 5		5,00		
		Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 3		3,00		
		Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 2		2,00		
		Quadro piano quarto QE-P4 protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 4		4,00		
		Quadro palestra QE-PAL protezione 2x16A-I _{dn} 0,03A 1		1,00		
				19,00		
17	30.E35.A05.010	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	69,00	29,59	2.041,71
		69		69,00		
18	NP02_IE	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo.	cad	228,00	12,20	2.781,60
		Cablaggio quadri QE-G;QE-PT;QE-P1;QE-P2;QE-P3-1;QE-P3-2;QE-P4 228		228,00		

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	PR.E05.A05.015	Piano terra 5	cad	5,00	41,86	2.553,46
		Piano primo 15		15,00		
		Piano secondo 15		15,00		
		Piano terzo 8		8,00		
		Piano quarto 18		18,00		
				61,00		
19	PR.E05.A05.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di alloggi, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, senza tiracavo, del diametro di: 20 mm.	m		0,53	159,00
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 300		300,00		
20	30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	300,00	2,98	894,00
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 300		300,00		
21	PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di alloggi, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m		2,09	313,50
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 150		150,00		
22	30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m		3,00	450,00
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 150		150,00		
23	NP03_IE	Opere necessarie per la messa in sicurezza degli impianti,				

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale					
24	NP04_IE	prima di procedere alla stesura delle nuove linee ed agli interventi sui quadri elettrici esistenti	cad	1,00	2.793,20	2.793,20					
		1		1,00							
25	PR.E35.B10.015	Provvista e posa in opera di scaricatore di sovratensione, comprensivo di cablaggio al quadro generale, del tipo 4 poli, 40 KA	cad		639,08	5.112,64					
		Quadro generale		1,00							
		Quadro piano terra		1,00							
		Quadro piano primo		1,00							
		Quadro piano secondo		1,00							
		Quadro piano terzo		2,00							
		Quadro piano quarto		1,00							
		Quadro palestra		1,00							
				8,00							
		26		30.E35.B10.015			Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassonetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP43; dimensioni o volumetria equipollente: 1080 x 595 x 200 mm circa	cad		708,25	5.666,00
							Quadro piano primo		1,00		
							Quadro piano secondo		1,00		
Quadro piano terzo	2,00										
Quadro piano quarto	2,00										
Piano terra	2,00										
	8,00										
	1,00										

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
27	NP05_IE	Quadro piano secondo 1	cad	1,00	115,39	923,12
		Quadro piano terzo 2		2,00		
27	NP05_IE	Quadro piano quarto 2	cad	2,00	115,39	923,12
		Piano terra 2		2,00		
27	NP05_IE	Verifica impianto di terra esistente, ed eventuale integrazione per portare i valori della resistenza verso terra come da normativa vigente 1	cad	1,00	2.550,81	2.550,81
				1,00		
28	PR.E55.A20.025	Plafoniera per lampade fluorescenti T8 per posa a vista; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con schermo frangiluce di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 2 x 36 W Piano terra 2	cad	2,00	81,62	163,24
				2,00		
29	NP06_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore per posa in esterno a parete, per comando punto luce deviato, comprendente la scatola in PVC di contenimento, frutto interruttore unipolare da 10A, cavi del tipo unipolari flessibili tipo FG17 di sezione 1x1,5mmq, collegamento degli stessi alla linea elettrica di illuminazione esistente. Piano terra 1	cad	1,00	46,90	46,90
				1,00		
30	NP08_IE	Protezione magnetotermica differenziale del tipo regolabile, taratura 4x125A - I _{dn} 1-0,3A - T 1-0,1sec, composto da n°2 moduli per installazione su barra DIN, di cui un modulo protezione magnetotermico e un modulo protezione differenziale, marca BITICINO o similare Quadro generale QE-G protezione 4x125A-I _{dn} reg. 1-0,3A 1	cad	1,00	917,12	917,12
				1,00		
31	PR.E40.C15.215	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 32A - 230V				

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale	
32	PR.E40.C15.205	Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x20A-I _{dn} 0,03A 1	cad	1,00	124,11	248,22	
		Quadro piano terzo QE-3P-1 protezione 2x20A-I _{dn} 0,030 1		1,00			
32	PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V	cad	2,00	97,41	4.480,86	
		Quadro generale QE-G protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 3					3,00
		Quadro piano terra QE-PT protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 11					11,00
		Quadro piano primo QE-P1 protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 7					7,00
		Quadro piano secondo QE-P2 protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 3					3,00
		Quadro piano terzo QE-P3-1 protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 5					5,00
		Quadro piano terzo QE-P3-2 protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 5					5,00
		Quadro piano quarto QE-P4 protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 8					8,00
		Quadro palestra QE-PAL protezione 2x10A-I _{dn} 0,03A 4					4,00
		cad					46,00
33	NP09_IE	Si prevede l'abbandono dell'impianto di segnalazione di allarme del tipo manuale, esistente in tutti i piani, tramite rimozione delle apparecchiature, condutture e relativi cavi di collegamento, valutato a singolo piano	cad	5,00	837,96	4.189,80	
		Piano terra, primo,secondo,terzo e quarto 5					5,00
34	NP07_IE	Si prevede la rimozione dei quadri esistenti e delle loro apparecchiature di protezione a servizio delle linee Luce e F.M., previa messa in sicurezza dell'impianto, con trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica, importo valutato a quadro elettrico					

IMP. ELETTRICO - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO-

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
35	NP10_IE	Piano terra 2 Piano primo 1 Piano secondo 1 Piano terzo 2 Piano quarto 2	cad	2,00 1,00 1,00 2,00 2,00	279,32	2.234,56
		8,00				
		Si prevede per ogni lampada di emergenza esistente, lo scollegamento dalla linea elettrica esistente ed il ricablaggio della stessa su nuova linea elettrica di emergenza, esclusa la fornitura e posa in opera di canalina, cassette di derivazione e cavi, già conteggiati. Piano terra, primo, secondo,terzo, quarto 52		52,00	104,75	5.447,00
			cad	52,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				81.702,93



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IRAI
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA", "DOTT. ING.", "GIULIANO BOERO", and "N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	30.E65.E10.011	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: fino a 10	cad	1,00	404,02	404,02
		1		1,00		
2	NP05_IRAI	Fornitura e posa in opera di centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche	cad	1,00	1.677,14	1.677,14
		1		1,00		
3	PR.E40.C15.205	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V	cad	1,00	97,41	97,41
		1		1,00		
4	30.E35.A15.005	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	1,00	29,59	29,59
		1		1,00		
5	30.E65.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	31,00	40,40	1.252,40
		31		31,00		
6	NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche		3,00		
		Piano terra 3				

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
7	NP02_IRAI	Piano primo 3	cad	3,00	181,25	3.806,25
		Piano secondo 4		4,00		
7	NP02_IRAI	Piano terzo 7	cad	7,00	181,25	3.806,25
		Piano quarto 4		4,00		
7	NP02_IRAI	Fornitura e posa in opera di magneti fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGD100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche	cad	21,00	181,25	3.806,25
		Piano terra 2		2,00		
7	NP02_IRAI	Piano primo 3	cad	3,00	304,91	4.268,74
		Piano secondo 3		3,00		
7	NP02_IRAI	Piano terzo 3	cad	3,00	304,91	4.268,74
		Piano quarto 3		3,00		
8	NP10_IRAI	Fornitura e posa in opera di rivelatore ottico di fumo via radio, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, massima potenza radiata 14 dBm, canali operativi 7, 2 batterie CR123A, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche	cad	14,00	304,91	4.268,74
		Piano terra 1		1,00		
8	NP10_IRAI	Piano terzo 3	cad	3,00	193,59	1.161,54
		Piano quarto 2		2,00		
9	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.	m	50,00	4,07	203,50
		Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 50		50,00		

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	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 Piano terra/primo/secondo/terzo/quarto 50	m	50,00 50,00	10,17	508,50
11	NP08_IRAI	Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore) Cavo per alimentazione centrale 40	cad	40,00 40,00	1,20	48,00
12	NP09_IRAI	Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander) Cavo loop per traslator ed expander 80	cad	80,00 80,00	1,52	121,60
13	30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² 120	m	120,00 120,00	1,68	201,60
14	NP03_IRAI	Fornitura e posa in opera di traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche Piano terzo Uno per piano + uno sensori 6	cad	6,00 6,00	308,41	1.850,46

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
15	NP04_IRAI	Fornitura e posa in opera di expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100 Piano terra 2 Piano primo 2 Piano secondo 2 Piano terzo 2 Piano quarto 2	cad	2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00	249,97	2.499,70
16	NP06_IRAI	Fornitura e posa in opera di alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche Piano terra 2 Piano primo 2 Piano secondo 2 Piano terzo 2 Piano quarto 2	cad	2,00 2,00 2,00 2,00 2,00 2,00	401,77	4.017,70
17	NP07_IRAI	Fornitura e posa in opera di modulo di uscita a batteria, per comunicazione centrale di rivelazione incendi con apparecchiatura EVAC per diffusione sonora, con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza di lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, caratteristiche relè 30Vdc, massima corrente 2A, marca IBIT modello SGMCB200, o similare di analoghe caratteristiche tecniche Piano terzo 1	cad	1,00 1,00	127,81	127,81
18	NP12_IRAI	Fornitura e posa in opera di pittogramma i9ndicante pulsante antincendio da posizionare in prossimità dello stesso 21	cad	21,00 21,00	9,19	192,99

IMP. IRAI - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	NP11_IRAI	Messa in sicurezza dell'impianto elettrico prima di procedere all'installazione a quadro della nuova protezione per la centrale rivelazione incendi, e per l'alimentazione elettrica degli expander 1	cad	1,00	558,64	558,64
				1,00		
20	NP13_IRAI	Si prevede la rimozione dell'impianto IRAI esistente, per tutti i piani della scuola, ed il trasporto alla pubblica discarica del materiale di risulta 1	cad	1,00	2.793,20	2.793,20
				1,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				25.820,79



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO EVAC
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA", "DOTT. ING. GIULIANO BOERO", and "N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	PR.E15.F05.015	Cavo twistato e schermato (LSZH), tipo FRH - 2 x 1,0 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00	1,34	991,60
				740,00		
2	30.E15.B05.005	posa di conduttori entro canali o passerelle sez fino 5 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00	1,68	1.243,20
				740,00		
3	PR.E05.E05.002	Canaletta PVC, fondo chiuso, divisibile, sezione 30x10 mm Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00	1,59	1.176,60
				740,00		
4	30.E05.G05.010	Posa in opera canale minicanale PVC, sez fino a 1200 mm ² Piano terra/primo/secondo/terzo 740	m	740,00	8,18	6.053,20
				740,00		
5	NP01_EVAC	Posti Operatore - Postazioni Microfoniche - Sorgenti BGM 1	cad	1,00	907,51	907,51
				1,00		
6	NP02_EVAC	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00	2.742,52	2.742,52
				1,00		
7	NP03_EVA	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00	2.337,72	2.337,72
				1,00		
8	NP04_EVAC	Centrale di Gestione ed Amplificazione 1	cad	1,00	2.901,92	2.901,92
				1,00		
9	NP05_EVAC	Diffusori Piano terra/primo/secondo/terzo 47	cad	47,00	55,66	2.616,02
				47,00		

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
10	NP06_EVAC	Diffusori Piano terra/primo/secondo/terzo 38	cad	38,00	55,66	2.115,08
				38,00		
11	NP07_EVAC	Diffusori Zona palestra 4	cad	4,00	156,86	627,44
				4,00		
12	NP08_EVAC	Mobili Rack - Accessori e Varie 1	cad	1,00	1.382,65	1.382,65
				1,00		
13	NP09_EVAC	Mano d'opera per assemblaggio accessori e collaudo 1	cad	1,00	1.117,28	1.117,28
				1,00		
14	NP10_EVAC	Mano d'opera per installazione diffusori 89	cad	89,00	34,92	3.107,88
				89,00		
15	NP11_EVAC	Messa in sicurezza dell'impianto 1	cad	1,00	558,64	558,64
				1,00		
16	PR.E40.C15.205	Interruttore 6 KA - IDN= 0,03 A - bipolare fino a 10A - 230V 1	cad	1,00	97,41	97,41
				1,00		
17	30.E35.A15.005	posa componente bipolare 1	cad	1,00	29,59	29,59
				1,00		
18	PR.E05.D10.010	Cassetta derivazione tecnopolimero serie75 dim 100x100x50mm. Piano terra/primo/secondo/terzo 180	cad	180,00	3,97	714,60
				180,00		

IMP. EVAC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
19	30.E05.F10.010	Posa cassetta derivazione a parete,100x100x50 a 240x190x90mm Piano terra/primo/secondo/terzo 180	cad	180,00 180,00	6,55	1.179,00
		TOTALE COMPLESSIVO				31.899,86



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO
Via Burlando, 1 – Municipio

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

ELENCHI PREZZI UNITARI
PROGETTO ARCHITETTONICO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
IMPIANTO EVAC



MARZO 2021

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it - giuliano.boero@ingpec.eu





COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

PROGETTO ARCHITETTONICO
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA", "DOTT. ING. GIULIANO BOERO", and "N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

PROG. ARCHITETTONICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare, per misurazione minima 2 m ² (trenta/11) mano d'opera € 30,11 pari al 99,99% sicurezza pari a € 1,16	m ²	30,11
25.A05.H01.100	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili, incluso accantonamento nell'ambito del cantiere, di: serramenti in acciaio, PVC, alluminio, compreso telaio (misura minima 2,00 m ²) (trentanove/61) mano d'opera € 39,57 pari al 99,89% sicurezza pari a € 1,61	m ²	39,61
25.A15.B15.010	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto entro i primi 5 km. (cinque/93) mano d'opera € 4,19 pari al 70,59% sicurezza pari a € 0,20	m ³ /km	5,93
25.A15.B15.015	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 5 km e fino al decimo km. (tre/97) mano d'opera € 2,80 pari al 70,59% sicurezza pari a € 0,14	m ³ /km	3,97
25.A15.B15.020	Trasporto a discarica o a centro di riciclaggio di materiali di risulta provenienti da scavi e/o demolizioni, misurato a volume effettivo di scavo o demolizione, esclusi gli eventuali oneri di discarica o smaltimento, eseguito con piccolo mezzo di trasporto con capacità di carico fino a 3 t. per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 km e fino al trentesimo km. (due/38) mano d'opera € 1,68 pari al 70,59% sicurezza pari a € 0,08	m ³ /km	2,38
25.A15.G10.010	Costo di smaltimento presso siti autorizzati di materiali provenienti da scavi o demolizioni, escluso il trasporto per materiali da interno quali tramezze, laterizio, solai in ca, intonachi, piastrelle e simili, codice CER 170904 (trentasette/95)	m ³	37,95
25.A90.B05.250	Preparazione per superfici murarie interne Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura. (otto/98) mano d'opera € 7,40 pari al 82,39% sicurezza pari a € 0,36	m ²	8,98
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.		

PROG. ARCHITETTONICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
25.A90.B20.010	(tre/06) mano d'opera € 1,86 pari al 60,63% sicurezza pari a € 0,08 Tinteggiatura di superfici murarie interne, con idropittura lavabile a base di polimero acrilico in emulsione acquosa (prime due mani)	m ²	3,06
25.A90.C05.040	(sei/95) mano d'opera € 4,96 pari al 71,30% sicurezza pari a € 0,25 Preparazione per manufatti in legno Raschiatura parziale e carteggiatura totale di superfici lignee	m ²	6,95
60.A05.A05.010	(nove/15) mano d'opera € 9,15 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,34 Murature EI in blocchi di calcestruzzo grezzo dello spessore di: cm 8	m ²	9,15
60.A05.B05.230	(trentacinque/96) mano d'opera € 25,82 pari al 71,81% sicurezza pari a € 1,05 Murature EI in blocchi di calcestruzzo espanso autoclavato dello spessore di: Provvista e posa in opera di voltino (architrave) prefabbricato armato ad altezza ridotta per aperture in murature di calcestruzzo espanso autoclavato cm. 15 x 150 x 12,5h	m ²	35,96
60.A40.A10.010	(cinquantadue/44) mano d'opera € 9,84 pari al 18,77% sicurezza pari a € 0,32 Riqualfica EI pareti esistenti Riqualfica antincendio EI120 in accordo alla EN 1364-1 di tramezzatura in laterizio forato di spessore minimo 80 mm intonacato con malta tradizionale per uno spessore di 10 mm su entrambi i lati e protetto sul lato esposto al fuoco attraverso rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, densità 875 kg/mc di spessore 8 (9) mm e dimensioni 2500x1200 mm, applicate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione (tipo ETPV 9/65) posti nella quantità di 6/mq circa. La riqualfica dovrà consentire l'estensione in altezza fino ad 8 mt sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007 ed illimitatamente in larghezza. Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre così come le teste delle viti. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 ? Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti), pertanto il rivestimento dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. Coerentemente alla riqualfica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce, soltanto se poste all'interno di protezioni scatolari in Silicato di Calcio già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiare all'interno della muratura). L'utilizzo di cavi elettrici all'interno della muratura, dovrà essere consentita dal campo di diretta applicazione così come la modalità di sigillatura con materiale siliconico antincendio in uscita dei medesimi cavi.	cad	52,44
60.B05.A20.020	(cinquantadue/36) mano d'opera € 20,62 pari al 39,39% sicurezza pari a € 0,76 Applicazione di pitture intumescenti Applicazione di 6 mani di vernice classe 1 per pavimenti in legno in ragione di kg/mq 2,5	m ²	52,36

PROG. ARCHITETTONICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
60.B05.A20.040	(settantadue/17) mano d'opera € 21,57 pari al 29,89% sicurezza pari a € 1,11 Applicazione di pitture intumescenti Sistema intumescente per legno:1 mano di finitura trasparente. Resa 20 mq/Kg	m ²	72,17
60.C05.A05.010	(sette/56) mano d'opera € 3,59 pari al 47,49% sicurezza pari a € 0,18 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.	m ²	7,56
60.C05.B05.020	(centotrentadue/77) mano d'opera € 130,75 pari al 98,48% sicurezza pari a € 7,28 Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco già predisposta ad un'anta	cad	132,77
60.H05.A05.010	(sessantotto/31) mano d'opera € 68,31 pari al 100,00% sicurezza pari a € 3,64 Sola posa di maniglioni antipanico Sola posa in opera di maniglione antipanico tipo "touch bar" su porta tagliafuoco già predisposta ad un'anta	cad	68,31
60.H05.A05.010	(cinque/83) mano d'opera € 5,17 pari al 88,70% sicurezza pari a € 0,27 Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere	cad	5,83
NP01_AR	(seicentoventicinque/66) mano d'opera € 279,67 pari al 44,70% sicurezza pari a € 14,56 Protezione EI60 del serramento nella biblioteca attraverso la formazione di "scatola" per la resistenza al fuoco , realizzata attraverso l'utilizzo di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, montate secondo le istruzioni del fornitore del materiale (con giunti allineati e relative strisce coprigiunto), provvisti di certificazione per la Resistenza al Fuoco, di dim. 1,20 x 0,80 m c. cad.	cad	625,66
NP02_AR	(seicentotredici/28) mano d'opera € 543,67 pari al 88,65% sicurezza pari a € 29,12 Inversione senso di apertura cancello esterno con adattamento e riutilizzo di serramento esistente	corpo	613,28
NP03_AR	(cinquecentodue/08) mano d'opera € 271,83 pari al 54,14% sicurezza pari a € 14,56 Fornitura e posa in opera di sportelli metallici, compreso di sistema di chiusura	corpo	502,08

PROG. ARCHITETTONICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP04_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto elettrico e di emergenza a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp elettrico 76.200 x 5% = 3.810 € (tremilaottocentodiciannove/90) mano d'opera € 3.819,90 pari al 100,00% sicurezza pari a € 194,74	—	3.819,90
NP05_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto IRAI a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp IRAI 26.000 x 5% = 1.300 € (milleduecentoottantacinque/20) mano d'opera € 1.285,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 65,52	—	1.285,20
NP06_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto EVAC a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp EVAC 31.900 x 5% = 1.595 € (milleseicentosei/50) mano d'opera € 1.606,50 pari al 100,00% sicurezza pari a € 81,90	—	1.606,50
NP07_AR	Ripristino delle fessurazioni esistenti con idonee malte, compreso e ripristino di intonaco e pitturazione (centotrentacinque/70) mano d'opera € 35,70 pari al 26,31% sicurezza pari a € 1,82	cad	135,70
NP08_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto impianto antincendio ad idranti pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp antincendio 11.000 x 5% = 550 € (cinquecentosettantuno/20) mano d'opera € 571,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12	—	571,20
NP09_AR	Fornitura e posa di tende fisse confezionate con tessuto ignifugo con certificato di omologazione per reazione al fuoco Classe 1, colore del tessuto a scelta del Direttore dell'esecuzione. Tenda posta in opera su profilo in alluminio. L'installazione del tendaggio dovrà essere effettuato a parete. Nel prezzo si intendono compresi la rimozione delle tende esistenti, il loro smaltimento, l'onere per la confezione, per il montaggio e la posa in opera a perfetta regola d'arte, completa di tutti gli accessori per il montaggio. (quarantatre/53) mano d'opera € 16,34 pari al 37,54%	m ²	43,53

PROG. ARCHITETTONICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP10_AR	<p>sicurezza pari a € 0,92</p> <p>Fornitura e posa di tende a scorrimento confezionate con tessuto ignifugo con certificato di omologazione per reazione al fuoco Classe 1, colore del tessuto a scelta del Direttore dell'esecuzione. Tenda posta in opera con increspatura del 50% su binario in alluminio verniciato, a carrello con tiraggio a mano. Nel prezzo si intendono compresi la rimozione delle tende esistenti, il loro smaltimento, l'onere per la confezione, per il montaggio e la posa in opera a perfetta regola d'arte, completa di tutti gli accessori per il montaggio.</p> <p>(ottantanove/76)</p>	m ²	89,76
PR.C22.C05.020	<p>mano d'opera € 16,34 pari al 18,20% sicurezza pari a € 0,92</p> <p>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 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 800x2050</p> <p>(duecentoottantanove/69)</p>	cad	289,69
PR.C22.C05.025	<p>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 un battente, spessore mm 60,luce netta mm 900x2050</p> <p>(trecentouno/07)</p>	cad	301,07
PR.C22.C10.010	<p>Accessori per porte di sicurezza Kit maniglione antipánico tipo"Touch bar" per porta a 1 anta o per porta principale nella porta a due ante, completo di serratura</p> <p>(centonovantasei/08)</p>	cad	196,08
PR.C22.I05.010	<p>Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici percorsi di esodo dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo verde</p> <p>(cinque/06)</p>	cad	5,06
PR.C22.I05.030	<p>Segnaletica di sicurezza Cartelli segnaletici presidi antincendio dim. 25 x 25 , 25 x31 in lamiera di alluminio spessore mm. 0,7 verniciata fondo rosso.</p> <p>(cinque/06)</p>	cad	5,06



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
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 (quarantadue/22) mano d'opera € 24,13 pari al 57,15% sicurezza pari a € 1,32	m	42,22
40.A10.B10.040	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: 50 mm (cinquantuno/62) mano d'opera € 24,77 pari al 47,99% sicurezza pari a € 1,34	m	51,62
40.A10.B10.060	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: 80 mm (settanta/20) mano d'opera € 27,43 pari al 39,07% sicurezza pari a € 1,50	m	70,20
40.A12.A05.010	Sola posa in opera di coibentazione di tubazioni con guaina a base di gomma sintetica, per riscaldamento o refrigerazione, misurato vuoto per pieno e curve ragguagliate a 1 m di coibentazione dello stesso diametro della tubazione, compresi i materiali per l'incollaggio e la sigillatura, per spessori da 6 a 32 mm: diametro nominale oltre 50 sino a 100 mm (otto/21) mano d'opera € 6,95 pari al 84,63% sicurezza pari a € 0,36	m	8,21
40.A12.A20.005	Provvista e posa in opera di rivestimento di finitura per tubazioni gia' coibentate, eseguito con gusci preformati di lamiera di alluminio dello spessore di 6/10, compreso taglio, fissaggio con rivetti e finitura alle estremita' con collari metallici, misurato vuoto per pieno con curve ragguagliate a 1 m di rivestimento di pari dimensioni, diametro del guscio di alluminio di: sino a 170 mm (ventidue/77)	m	22,77
60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere (cinque/83) mano d'opera € 5,17 pari al 88,70% sicurezza pari a € 0,27	cad	5,83
NP01_IA	Allaccio all'impianto idranti esistente (centotrentaquattro/68) mano d'opera € 134,68 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28	corpo	134,68

IMP. IDRICO ANTINCENDIO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP02_IA	Posa in opera idrante ad incasso (duecento/76) mano d'opera € 200,76 pari al 100,00% sicurezza pari a € 10,92	corpo	200,76
NP03_IA	Fornitura e posa in opera di manometro (sessantatre/65) mano d'opera € 33,68 pari al 52,91% sicurezza pari a € 1,82	corpo	63,65
NP04_IA	Messa in sicurezza impianto termico, rimozione elemento radiante esistente e collocazione in nuova posizione, compreso tubazioni di collegamento tra il radiatore stesso e le colonne montanti esistenti dell'impianto termico, compreso di svuotamento impianto fino a livello del radiatore e successivo riempimento a fine lavorazione (seicentotrentanove/90) mano d'opera € 462,52 pari al 72,28% sicurezza pari a € 24,46	corpo	639,90
NP05_IA	Pittura tubazioni impianto antincendio, con smalto colore rosso ral 3000 compreso antiruggine (trentacinque/35) mano d'opera € 32,69 pari al 92,48% sicurezza pari a € 1,82	m ²	35,35
NP06_IA	Fornitura e posa in opera di valvola a sfera di intercettazione per sezionamento ampliamento impianto (trecentoquarantasette/60) mano d'opera € 209,50 pari al 60,27% sicurezza pari a € 10,92	corpo	347,60
PR.C14.A05.210	Guaine isolanti a base di gomma sintetica a celle chiuse dello spessore di: 25 mm per tubi Ø 80 mm (sessantadue/02)	m	62,02
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.B10.005	Cassetta da incasso per bocche di erogazione atte a contenere valvola, manichetta fino a 20 m e lancia, completa di sportello corredato di vetro frangibile: in alluminio anodizzato (quarantatre/64)	cad	43,64
PR.C24.C05.015	Fornitura di rubinetto idrante UNI 45, manichetta e lancia con ugello e getto regolabile, completo di raccordi unificati: manichetta di nylon pesante 20 m (centocinquantanove/39)	cad	159,39

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO ELETTRICO
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. ELETTRICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm (due/98) mano d'opera € 2,61 pari al 87,71% sicurezza pari a € 0,10	m	2,98
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm (tre/00) mano d'opera € 2,59 pari al 86,38% sicurezza pari a € 0,15	m	3,00
30.E05.F05.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 196 x 152 x 75 mm a 392 x 152 x 75 mm (sei/62) mano d'opera € 5,89 pari al 88,91% sicurezza pari a € 0,22	cad	6,62
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 (otto/18) mano d'opera € 7,85 pari al 95,98% sicurezza pari a € 0,30	m	8,18
30.E15.A05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² (uno/68) mano d'opera € 1,68 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10	m	1,68
30.E35.A05.005	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 24 moduli, per ogni modulo (sei/73) mano d'opera € 5,91 pari al 87,86% sicurezza pari a € 0,31	cad	6,73
30.E35.A05.010	Cablaggio di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, per apparecchiature con lcc sino 10KA. Compreso la posa in opera di tutte le apparecchiature; la fornitura e posa di: conduttori opportunamente numerati, canalizzazioni, morsettiere, supporti per apparecchiature, targhette, fino a 72 moduli, per ogni modulo. (dodici/20)	cad	12,20

IMP. ELETTRICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
30.E35.A15.005	<p>mano d'opera € 8,32 pari al 68,20% sicurezza pari a € 0,44</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/59)</p>	cad	29,59
30.E35.A25.005	<p>mano d'opera € 15,59 pari al 52,69% sicurezza pari a € 0,82</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 tetrapolare, completo di portafusibile con fusibili, interruttore in genere, scaricatore di sovratensione, relè/contattore</p> <p>(cinquanta/47)</p>	cad	50,47
30.E35.B10.015	<p>mano d'opera € 22,50 pari al 44,58% sicurezza pari a € 1,18</p> <p>Sola posa in opera di quadro elettrico per utenze condominiali e/o residenziali, da incasso, in apposita sede; compreso il fissaggio nella sede ed il collegamento dei relativi conduttori ad esso connessi. Tipo oltre 54 moduli e fino a 96 moduli</p> <p>(centoquindici/39)</p>	cad	115,39
30.E50.A05.005	<p>mano d'opera € 112,42 pari al 97,43% sicurezza pari a € 6,08</p> <p>Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.</p> <p>(trentacinque/00)</p>	cad	35,00
NP01_IE	<p>mano d'opera € 33,66 pari al 96,17% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Apparecchi per illuminazione di emergenza del tipo SE avente flusso medio in emergenza 700 lm, autonomia 1 h, classe di solamento II, per installazione a parete,soffitto,incasso,controsffitto,marca RELCO modello VENERE o similare di analoghe caratteristiche tecniche</p> <p>(novantuno/08)</p>	cad	91,08
NP02_IE	<p>Sostituzione di frutto presa da 10A, con nuovo frutto presa del tipo bipolare 10-16A, comprensivo di smontaggio frutto esistente, installazione di nuovo frutto, cablaggio dello stesso alla linea elettrica esistente, riposizionamento supporto e placca di finitura</p> <p>(quarantuno/86)</p>	cad	41,86
NP03_IE	<p>mano d'opera € 34,92 pari al 83,42% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Opere necessarie per la messa in sicurezza degli impianti, prima di procedere alla stesura delle nuove linee ed agli interventi sui quadri elettrici esistenti</p> <p>(duemilasettecentonovantatre/20)</p>	cad	2.793,20

IMP. ELETTRICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP04_IE	<p>mano d'opera € 2.793,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 145,60</p> <p>Provista e posa in opera di scaricatore di sovratensione, comprensivo di cablaggio al quadro generale, del tipo 4 poli, 40 KA (seicentotrentanove/08)</p>	cad	639,08
NP05_IE	<p>mano d'opera € 69,85 pari al 10,93% sicurezza pari a € 3,64</p> <p>Verifica impianto di terra esistente, ed eventuale integrazione per portare i valori della resistenza verso terra come da normativa vigente (duemilacinquecentocinquanta/81)</p>	cad	2.550,81
NP06_IE	<p>mano d'opera € 2.234,51 pari al 87,60% sicurezza pari a € 116,48</p> <p>Fornitura e posa in opera di interruttore per posa in esterno a parete, per comando punto luce deviato, comprendente la scatola in PVC di contenimento, frutto interruttore unipolare da 10A, cavi del tipo unipolari flessibili tipo FG17 di sezione 1x1,5mmq, collegamento degli stessi alla linea elettrica di illuminazione esistente. (quarantasei/90)</p>	cad	46,90
NP07_IE	<p>mano d'opera € 27,93 pari al 59,55% sicurezza pari a € 1,46</p> <p>Si prevede la rimozione dei quadri esistenti e delle loro apparecchiature di protezione a servizio delle linee Luce e F.M., previa messa in sicurezza dell'impianto, con trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica, importo valutato a quadro elettrico (duecentosettantanove/32)</p>	cad	279,32
NP08_IE	<p>mano d'opera € 279,32 pari al 100,00% sicurezza pari a € 14,56</p> <p>Protezione magnetotermica differenziale del tipo regolabile, taratura 4x125A - I_{dn} 1-0,3A - T 1-0,1sec, composto da n°2 moduli per installazione su barra DIN, di cui un modulo protezione magnetotermico e un modulo protezione differenziale, marca BITICINO o similare (novecentodiciassette/12)</p>	cad	917,12
NP09_IE	<p>mano d'opera € 442,79 pari al 48,28% sicurezza pari a € 2,30</p> <p>Si prevede l'abbandono dell'impianto di segnalazione di allarme del tipo manuale, esistente in tutti i piani, tramite rimozione delle apparecchiature, condutture e relativi cavi di collegamento, valutato a singolo piano (ottocentotrentasette/96)</p>	cad	837,96
NP10_IE	<p>mano d'opera € 837,96 pari al 100,00% sicurezza pari a € 43,68</p> <p>Si prevede per ogni lampada di emergenza esistente, lo scollegamento dalla linea elettrica esistente ed il ricablaggio della stessa su nuova linea elettrica di emergenza, esclusa la fornitura e posa in opera di canalina, cassette di derivazione e cavi, già conteggiati. (centoquattro/75)</p>	cad	104,75
	<p>mano d'opera € 104,75 pari al 100,00% sicurezza pari a € 5,46</p>		

IMP. ELETTRICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E05.A05.015	<p>Tubo flessibile di polipropilene privo di alogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, senza tiracavo, del diametro di: 20 mm.</p> <p>(zero/53)</p>	m	0,53
PR.E05.A15.015	<p>Tubo rigido in PVC privo di alogeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.</p> <p>(due/09)</p>	m	2,09
PR.E05.D10.010	<p>Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm.</p> <p>(tre/97)</p>	cad	3,97
PR.E05.E05.002	<p>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</p> <p>(uno/59)</p>	m	1,59
PR.E15.A05.105	<p>Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 1,5 mm²</p> <p>(zero/37)</p>	m	0,37
PR.E15.A05.110	<p>Cavo flessibile FG16(O)R16, reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3, colori anime come da norme, formazione: 1 x 2,5 mm²</p> <p>(zero/54)</p>	m	0,54
PR.E35.B10.015	<p>Contenitore modulare per la realizzazione di quadro elettrico di comando e protezione, costituito da: cassetto di lamiera zincata da 1 a 2 mm di spessore circa, verniciato con pittura a base di resine epossidiche, eventuale portello trasparente/cieco, serratura, piastra di fondo e frontale, guide DIN e zoccolo; grado di protezione IP43; dimensioni o volumetria equipollente: 1080 x 595 x 200 mm circa</p> <p>(settecentotto/25)</p>	cad	708,25
PR.E40.C15.205	<p>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V</p> <p>(novantasette/41)</p>	cad	97,41
PR.E40.C15.210	<p>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 20A - 230V</p> <p>(ottanta/06)</p>	cad	80,06
PR.E40.C15.215	<p>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 32A - 230V</p>		

IMP. ELETTRICO - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
PR.E40.C70.415	(centoventiquattro/11) Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 10 KA IDN=0,3÷0,5 A tetrapolare fino a 32 A - 400 V	cad	124,11
PR.E50.A01.010	(centosettantasei/45) 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. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm, completo di pittogramma	cad	176,45
PR.E50.A01.020	(settantacinque/90) 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. Qualsiasi Grado di protezione. Versione SA (Sempre Accesa) tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm, completo di pittogramma	cad	75,90
PR.E55.A20.025	(centotredici/85) Plafoniera per lampade fluorescenti T8 per posa a vista; costituita da contenitore di lamiera di acciaio verniciato; completa di: reattore elettronico, rifasatore, eventuale fusibile di protezione; cablata; esclusa lampada/e; con schermo frangiluce di lamiera di alluminio verniciato; della potenza di: 2 x 36 W	cad	113,85
	(ottantuno/62)	cad	81,62



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IRAI
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Professional stamp of Dott. Ing. Giuliano Boero, number 7164, and a handwritten signature.

IL PROGETTISTA

IMP. IRAI - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
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 (dieci/17) mano d'opera € 9,80 pari al 96,39% sicurezza pari a € 0,37	m	10,17
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² (uno/68) mano d'opera € 1,68 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10	m	1,68
30.E35.A15.005	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 (ventinove/59) mano d'opera € 15,59 pari al 52,69% sicurezza pari a € 0,82	cad	29,59
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 (quattrocentoquattro/02) mano d'opera € 404,02 pari al 100,00% sicurezza pari a € 21,84	cad	404,02
30.E65.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: per ogni sensore in più oltre i primi 10 (quaranta/40) mano d'opera € 40,40 pari al 100,00% sicurezza pari a € 2,18	cad	40,40
NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centoottantuno/25) mano d'opera € 10,48 pari al 5,78% sicurezza pari a € 0,54	cad	181,25
NP02_IRAI	Fornitura e posa in opera di magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa , avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (trecentoquattro/91)	cad	304,91

IMP. IRAI - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP03_IRAI	<p>mano d'opera € 13,96 pari al 4,58% sicurezza pari a € 0,72</p> <p>Fornitura e posa in opera di traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche</p> <p>(trecentootto/41)</p>	cad	308,41
NP04_IRAI	<p>mano d'opera € 17,46 pari al 5,66% sicurezza pari a € 0,92</p> <p>Fornitura e posa in opera di expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100</p> <p>(duecentoquarantanove/97)</p>	cad	249,97
NP05_IRAI	<p>mano d'opera € 34,92 pari al 13,97% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Fornitura e posa in opera di centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche</p> <p>(milleseicentosestasette/14)</p>	cad	1.677,14
NP06_IRAI	<p>mano d'opera € 279,24 pari al 16,65% sicurezza pari a € 14,56</p> <p>Fornitura e posa in opera di alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche</p> <p>(quattrocentouno/77)</p>	cad	401,77
NP07_IRAI	<p>mano d'opera € 34,91 pari al 8,69% sicurezza pari a € 1,82</p> <p>Fornitura e posa in opera di modulo di uscita a batteria, per comunicazione centrale di rivelazione incendi con apparecchiatura EVAC per diffusione sonora, con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza di lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, caratteristiche relè 30Vdc, massima corrente 2A, marca IBIT modello SGMCB200, o similare di analoghe caratteristiche tecniche</p> <p>(centoventisette/81)</p>	cad	127,81
NP08_IRAI	<p>mano d'opera € 13,96 pari al 10,92% sicurezza pari a € 0,72</p> <p>Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)</p> <p>(uno/20)</p>	cad	1,20
NP09_IRAI	<p>Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)</p>		

IMP. IRAI - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP10_IRAI	(uno/52) Fornitura e posa in opera di rivelatore ottico di fumo via radio, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, massima potenza radiata 14 dBm, canali operativi 7, 2 batterie CR123A, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche	cad	1,52
NP11_IRAI	(centonovantatre/59) mano d'opera € 13,96 pari al 7,21% sicurezza pari a € 0,72 Messa in sicurezza dell'impianto elettrico prima di procedere all'installazione a quadro della nuova protezione per la centrale rivelazione incendi, e per l'alimentazione elettrica degli expander	cad	193,59
NP12_IRAI	(cinquecento cinquantotto/64) mano d'opera € 558,64 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12 Fornitura e posa in opera di pittogramma i9ndicante pulsante antincendio da posizionare in prossimità dello stesso	cad	558,64
NP13_IRAI	(nove/19) mano d'opera € 3,50 pari al 38,08% sicurezza pari a € 0,18 Si prevede la rimozione dell'impianto IRAI esistente, per tutti i piani della scuola, ed il trasporto alla pubblica discarica del materiale di risulta	cad	9,19
PR.E05.E05.010	(duemilasettecentonovantatre/20) mano d'opera € 2.793,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 145,60 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.	cad	2.793,20
PR.E40.C15.205	(quattro/07) Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A bipolare fino a 10A - 230V	m	4,07
	(novantasette/41)	cad	97,41

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO EVAC
ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. EVAC - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
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 (sei/55) mano d'opera € 5,89 pari al 89,94% sicurezza pari a € 0,22	cad	6,55
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 (otto/18) mano d'opera € 7,85 pari al 95,98% sicurezza pari a € 0,30	m	8,18
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o piu' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm ² (uno/68) mano d'opera € 1,68 pari al 100,00% sicurezza pari a € 0,10	m	1,68
30.E35.A15.005	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 (ventinove/59) mano d'opera € 15,59 pari al 52,69% sicurezza pari a € 0,82	cad	29,59
NP01_EVAC	Consolle Microfonica Digitale 10+3 tasti Funzione - Zone, Messaggi, Gruppi, Allarmi, ecc - con autodiagnosi, marca Phoebus o similare (novecentosette/51) mano d'opera € 139,67 pari al 15,39% sicurezza pari a € 7,28	cad	907,51
NP02_EVAC	Unità Digitale Gestore e Amplificatore 6 ingressi 240/360W 6 zone (o 3 zone con linea ridondata A/B) - max 60 zone in link - DSP di gestione - lettore di messaggi preregistrati - programmazione tramite software - Microfono Vigili del Fuoco incorporato - 8 control I/O- autodiagnosi centrale e linee diffusori a lettura di impedenza .Certificato norme EN 54-16, marca Phoebus o similare (duemilasettecentoquarantadue/52)	cad	2.742,52
NP03_EVA	Unità estensione (Slave) –Amplificatore Booster 240/360 W , 1 input audio locale, 6 zone (o 3 zone con linea ridondata A/B) di uscita con autodiagnosi a lettura di impedenza Certificato norme EN54-16, marca Phoebus o similare (duemilatrecentotrentasette/72)	cad	2.337,72
NP04_EVAC	Amplificatore 1 Canale 240/360W (h24) con funzioni per Audio-Allarme Certificato norme EN 54-16, marca Phoebus o similare		

IMP. EVAC - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
NP05_EVAC	(duemilanovecentouno/92) Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare	cad	2.901,92
	(cinquantacinque/66)	cad	55,66
NP06_EVAC	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24_Settare a 3W, marca Phoebus o similare		
	(cinquantacinque/66)	cad	55,66
NP07_EVAC	Proiettore di suono per ambienti esterni , full range 15/23W, 70/100V. (3pot.), Resina Bianca, con staffa – protezione IP64 con morsetto ceramico e fusibile termico integrati Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare		
	(centocinquantasei/86)	cad	156,86
NP08_EVAC	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità; Pannello di areazione nero altezza 1 unità; Pannello di chiusura nero altezza 3 unità; Kit di 4 ruote pivotanti (di cui 2 frenanti); Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR; Staffa di supporto a rack; Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC; Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo; Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC; Kit assemblaggio rack; Cassa di legno per rack da 20 unità, marca Phoebus o similare		
	(milletrecentoottantadue/65)	cad	1.382,65
NP09_EVAC	Mano d'opera per assemblaggio e collaudo centrale di gestione ed amplificazione , mobili rack		
	(millecentodiciassette/28) mano d'opera € 1.117,28 pari al 100,00% sicurezza pari a € 58,24	cad	1.117,28
NP10_EVAC	Mano d'opera per installazione diffusori e proiettori di suono valutato a singola utenza		
	(trentaquattro/92) mano d'opera € 34,92 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82	cad	34,92
NP11_EVAC	Messa in sicurezza dell'impianto elettrico prima di procedere all'installazione a quadro della nuova protezione per la centrale rivelazione incendi, e per l'alimentazione elettrica degli expander		
	(cinquecento cinquantotto/64) mano d'opera € 558,64 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12	cad	558,64
PR.E05.D10.010	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm.		
	(tre/97)	cad	3,97

IMP. EVAC - ELENCO DESCRITTIVO DELLE VOCI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo
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.E15.F05.015	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,0 mm ² (uno/34)	m	1,34
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



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO
Via Burlando, 1 – Municipio

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

ANALISI PREZZI
PROGETTO ARCHITETTONICO
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
IMPIANTO ELETTRICO
IMPIANTO RIVELAZIONE E ALLARME INCENDIO
IMPIANTO EVAC

MARZO 2021



studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

PROGETTO ARCHITETTONICO
ANALISI PREZZI

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA

PROG. ARCHITETTONICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
NP01_AR	Protezione EI60 del serramento nella biblioteca attraverso la formazione di "scatola" per la resistenza al fuoco , realizzata attraverso l'utilizzo di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, montate secondo le istruzioni del fornitore del materiale (con giunti allineati e relative strisce coprigiunto), provvisti di certificazione per la Resistenza al Fuoco, di dim. 1,20 x 0,80 m c. cad.									
	(seicentoventicinque/66)	cad		625,66						
	mano d'opera € 279,67 pari al 44,70% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
mercato	"Scatola " in mq Lastre di Silicato di Calcio		54,70	6,32500	345,98	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello	h	38,95	4,00000	155,80	100	155,80	1,82	7,28	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	4,00000	123,88	100	123,88	1,82	7,28	
NP02_AR	Inversione senso di apertura cancello esterno con adattamento e riutilizzo di serramento esistente									
	(seicentotredici/28)	corpo		613,28						
	mano d'opera € 543,67 pari al 88,65% sicurezza pari a € 29,12									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	8,00000	295,92	100	295,92	1,82	14,56	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	8,00000	247,76	100	247,76	1,82	14,56	
PR.A05.A60.010	Gruppe, chiodi, zanche, flange, bulloni ecc acciaio nero	Kg	3,48	20,00000	69,60	0	0,00	0,00	0,00	
NP03_AR	Fornitura e posa in opera di sportelli metallici, compreso di sistema di chiusura									
	(cinquecentodue/08)	corpo		502,08						
	mano d'opera € 271,83 pari al 54,14% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	4,00000	147,96	100	147,96	1,82	7,28	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	4,00000	123,88	100	123,88	1,82	7,28	
PR.A23.E10.900	porta lamiera metallica cantina	cad	115,12	2,00000	230,24	0	0,00	0,00	0,00	
NP04_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto elettrico e di emergenza a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp elettrico 76.200 x 5% = 3.810 €									
	(tremilaottocentodiciannove/90)	—		3.819,90						
	mano d'opera € 3.819,90 pari al 100,00% sicurezza pari a € 194,74									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	

PROG. ARCHITETTONICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	53,50000	1.978,97	100	1.978,97	1,82	97,37	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	53,50000	1.840,93	100	1.840,93	1,82	97,37	
NP05_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto IRAI a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp IRAI 26.000 x 5% = 1.300 €									
	(milleduecentottantacinque/20)									1.285,20
	mano d'opera € 1.285,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 65,52									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	18,00000	665,82	100	665,82	1,82	32,76	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	18,00000	619,38	100	619,38	1,82	32,76	
NP06_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto EVAC a vista pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp EVAC 31.900 x 5% = 1.595 €									
	(milleseicentosei/50)									1.606,50
	mano d'opera € 1.606,50 pari al 100,00% sicurezza pari a € 81,90									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	22,50000	832,28	100	832,28	1,82	40,95	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	22,50000	774,22	100	774,22	1,82	40,95	
NP07_AR	Ripristino delle fessurazioni esistenti con idonee malte, compreso e ripristino di intonaco e pittura									
	(centotrentacinque/70)							cad		135,70
	mano d'opera € 35,70 pari al 26,31% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	0,50000	18,50	100	18,50	1,82	0,91	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,50000	17,20	100	17,20	1,82	0,91	
	materiali di consumo malta, intonaco e tinteggiatura	corp o	100,00	1,00000	100,00	0	0,00	0,00	0,00	
NP08_AR	Assistenza muraria per adeguamento/realizzazione impianto impianto antincendio ad idranti pari a 5% del prezzo (secondo Elenco prezzi Regione Valle d'Aosta per l'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale di cui all'art. 42 della legge regionale 20 giugno 1996, n. 12, e successive modificazioni ed integrazioni) valutata a ora per operaio specializzato e qualificato - imp antincendio 11.000 x 5% = 550 €									
	(cinquecentosettantuno/20)									571,20

PROG. ARCHITETTONICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
<p>mano d'opera € 571,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12</p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.020	Operaio Edile Specializzato	h	36,99	8,00000	295,92	100	295,92	1,82	14,56
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	8,00000	275,28	100	275,28	1,82	14,56
NP09_AR	<p>Fornitura e posa di tende fisse confezionate con tessuto ignifugo con certificato di omologazione per reazione al fuoco Classe 1, colore del tessuto a scelta del Direttore dell'esecuzione.</p> <p>Tenda posta in opera su profilo in alluminio. L'installazione del tendaggio dovrà essere effettuato a parete. Nel prezzo si intendono compresi la rimozione delle tende esistenti, il loro smaltimento, l'onere per la confezione, per il montaggio e la posa in opera a perfetta regola d'arte, completa di tutti gli accessori per il montaggio.</p>								
	(quarantatre/53)							m ²	43,53
<p>mano d'opera € 16,34 pari al 37,54% sicurezza pari a € 0,92</p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune per rimozione tende esistenti e montaggio nuove tende	h	30,97	0,25000	7,74	100	7,74	1,82	0,46
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,25000	8,60	100	8,60	1,82	0,46
materiale	Tenda a velo confezionata con tessuto ignifugo Calsse 1 di reazione al fuoco	mq	16,50	1,26500	20,87	0	0,00	0,00	0,00
materiale	Profilo in alluminio per posa tenda fissa	m	5,00	1,26500	6,32	0	0,00	0,00	0,00
NP10_AR	<p>Fornitura e posa di tende a scorrimento confezionate con tessuto ignifugo con certificato di omologazione per reazione al fuoco Classe 1, colore del tessuto a scelta del Direttore dell'esecuzione.</p> <p>Tenda posta in opera con increspatura del 50% su binario in alluminio verniciato, a carrello con tiraggio a mano. Nel prezzo si intendono compresi la rimozione delle tende esistenti, il loro smaltimento, l'onere per la confezione, per il montaggio e la posa in opera a perfetta regola d'arte, completa di tutti gli accessori per il montaggio.</p>								
	(ottantanove/76)							m ²	89,76
<p>mano d'opera € 16,34 pari al 18,20% sicurezza pari a € 0,92</p>									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune per rimozione tende esistenti e montaggio nuove tende	h	30,97	0,25000	7,74	100	7,74	1,82	0,46
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,25000	8,60	100	8,60	1,82	0,46
materiale	Tenda a scorrimento confezionata con tessuto ignifugo Classe 1 di reazione al fuoco	mq	16,52	2,53000	41,80	0	0,00	0,00	0,00
materiale	Binario con meccanismo di azionamento manuale	cad	25,00	1,26500	31,62	0	0,00	0,00	0,00



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

COMMESSA Moge20582

LAVORI IC BURLANDO
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
ANALISI PREZZI

Stampa circolare professionale: DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164. Sotto la stampa è presente una firma manoscritta.

IL PROGETTISTA

IMP.IDRICO ANTINCENDIO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
NP01_IA	Allaccio all'impianto idranti esistente (centotrentaquattro/68)	corpo								
	mano d'opera € 134,68 pari al 100,00% sicurezza pari a € 7,28									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,83	2,00000	69,66	100	69,66	1,82	3,64	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	2,00000	65,02	100	65,02	1,82	3,64	
NP02_IA	Posa in opera idrante ad incasso (duecento/76)	corpo								
	mano d'opera € 200,76 pari al 100,00% sicurezza pari a € 10,92									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	3,00000	103,23	100	103,23	1,82	5,46	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	3,00000	97,53	100	97,53	1,82	5,46	
NP03_IA	Fornitura e posa in opera di manometro (sessantatre/65)	corpo								
	mano d'opera € 33,68 pari al 52,91% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.C74.F10.010	Manometro diametro 80 mm	cad	29,97	1,00000	29,97	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.015	Installatore 5° cat. ex operaio specializzato super	h	34,83	0,50000	17,42	100	17,42	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	0,50000	16,26	100	16,26	1,82	0,91	
NP04_IA	Messa in sicurezza impianto termico, rimozione elemento radiante esistente e collocazione in nuova posizione, compreso tubazioni di collegamento tra il radiatore stesso e le colonne montanti esistenti dell'impianto termico, compreso di svuotamento impianto fino a livello del radiatore e successivo riempimento a fine lavorazione (seicentotrentanove/90)	corpo								
	mano d'opera € 462,52 pari al 72,28% sicurezza pari a € 24,46									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
40.A10.R10.040	Tubo rame ricotto nudo, sp 1 mm, sotto traccia, ø 16 mm	m	20,20	10,00000	202,00	60	120,67	0,66	6,60	
40.A12.A05.005	Sola posa coibentazione gomma sintet. x tubi DN da 25 a 50mm	m	7,20	10,00000	72,00	87	62,55	0,33	3,30	

IMP.IDRICO ANTINCENDIO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
PR.C17.A15.010	Valvole micrometriche a squadra testa sensib a gas Ø 15 mm	cad	36,48	1,00000	36,48	0	0,00	0,00	0,00	
PR.C17.B05.010	Detentori in bronzo per tubi Ø 15 mm dritto	cad	6,00	1,00000	6,00	0	0,00	0,00	0,00	
PR.C14.A05.070	Guaine gomma sintetica celle chiuse sp 13 mm per tubi Ø10 mm	m	4,41	10,00000	44,10	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	4,00000	149,28	100	149,28	1,82	7,28	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	4,00000	130,04	100	130,04	1,82	7,28	
NP05_IA	Pitturazione tubazioni impianto antincendio, con smalto colore rosso ral 3000 compreso antiruggine (trentacinque/35)						m ²		35,35	
	mano d'opera € 32,69 pari al 92,48% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
mercato	Smalto rosso RAL 3000	m ²	2,00	1,26500	2,53	0	0,00	0,00	0,00	
mercato	minio oleofenolico	m ²	0,10	1,26500	0,13	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.A01.030	Operaio Edile Qualificato	h	34,41	0,50000	17,20	100	17,20	1,82	0,91	
RU.M01.A01.040	Operaio Edile Comune	h	30,97	0,50000	15,49	100	15,49	1,82	0,91	
NP06_IA	Fornitura e posa in opera di valvola a sfera di intercettazione per sezionamento ampliamento impianto (trecentoquarantasette/60)						corpo		347,60	
	mano d'opera € 209,50 pari al 60,27% sicurezza pari a € 10,92									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.C17.A07.045	Valvole a sfera ottone per acqua, 95°,PN16, Ø 80mm filettate	cad	138,11	1,00000	138,11	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	3,00000	111,96	100	111,96	1,82	5,46	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	3,00000	97,53	100	97,53	1,82	5,46	



IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO ELETTRICO
ANALISI PREZZI

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164

IL PROGETTISTA

IMP. ELETTRICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
NP01_IE	Apparecchi per illuminazione di emergenza del tipo SE avente flusso medio in emergenza 700 lm, autonomia 1 h, classe di solamento II, per installazione a parete,soffitto,incasso,controsoffitto,marca RELCO modello VENERE o similare di analoghe caratteristiche tecniche (novantuno/08)	cad								91,08
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
12104H40REL	lampada di emergenza	cad	72,00	1,26500	91,08	0	0,00	0,00	0,00	
NP02_IE	Sostituzione di frutto presa da 10A, con nuovo frutto presa del tipo bipolare 10-16A, comprensivo di smontaggio frutto esistente, installazione di nuovo frutto, cablaggio dello stesso alla linea elettrica esistente, riposizionamento supporto e placca di finitura (quarantuno/86)	cad								41,86
	mano d'opera € 34,92 pari al 83,42% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
PR.E28.A05.015	bipasso, due poli più terra, 10 e 16 A - 230 V	cad	3,24	1,00000	3,24	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A15.010	Supporto portafrutti in resina, tipo commerciale: a tre posti	cad	0,54	1,00000	0,54	0	0,00	0,00	0,00	
PR.E10.A20.010	Placca in resina, commerciale: a tre posti	tipo cad	3,16	1,00000	3,16	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	0,50000	18,66	100	18,66	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	0,50000	16,26	100	16,26	1,82	0,91	
NP03_IE	Opere necessarie per la messa in sicurezza degli impianti, prima di procedere alla stesura delle nuove linee ed agli interventi sui quadri elettrici esistenti (duemilasettecentonovantatre/20)	cad								2.793,20
	mano d'opera € 2.793,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 145,60									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	40,00000	1.492,80	100	1.492,80	1,82	72,80	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	40,00000	1.300,40	100	1.300,40	1,82	72,80	
NP04_IE	Provvista e posa in opera di scaricatore di sovratensione, comprensivo di cablaggio al quadro generale, del tipo 4 poli, 40 KA (seicentotrentanove/08)	cad								639,08
	mano d'opera € 69,85 pari al 10,93% sicurezza pari a € 3,64									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	

IMP. ELETTRICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	1,00000	37,32	100	37,32	1,82	1,82	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	1,00000	32,51	100	32,51	1,82	1,82	
	Scaricatore di sovratensione del tipo tetrapolare max. 40 KA	cad	450,00	1,26500	569,25	0	0,00	0,00	0,00	
NP05_IE	Verifica impianto di terra esistente, ed eventuale integrazione per portare i valori della resistenza verso terra come da normativa vigente (duemilacinquecentocinquanta/81)	cad								2.550,81
	mano d'opera € 2.234,51 pari al 87,60% sicurezza pari a € 116,48									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	32,00000	1.194,24	100	1.194,24	1,82	58,24	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	32,00000	1.040,32	100	1.040,32	1,82	58,24	
prezzi di mercato	Materiali per integrazione impianto comprendenti : corda di rame nuda, profilato a croce, piastra equipotenziale, morsetti di fissaggio,capicorda, possetto di ispezione con relativo coperchio	a.c.	250,00	1,26500	316,25	0	0,00	0,00	0,00	
NP06_IE	Fornitura e posa in opera di interruttore per posa in esterno a parete, per comando punto luce deviato, comprendente la scatola in PVC di contenimento, frutto interruttore unipolare da 10A, cavi del tipo unipolari flessibili tipo FG17 di sezione 1x1,5mmq, collegamento degli stessi alla linea elettrica di illuminazione esistente. (quarantasei/90)	cad								46,90
	mano d'opera € 27,93 pari al 59,55% sicurezza pari a € 1,46									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	0,40000	14,93	100	14,93	1,82	0,73	
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	0,40000	13,00	100	13,00	1,82	0,73	
prezzi di mercato	Contenitore in PVC, frutto interruttore unipolare da 10A, cavi del tipo FG17 di sezione 1x1,5mmq	a.c.	15,00	1,26500	18,97	0	0,00	0,00	0,00	
NP07_IE	Si prevede la rimozione dei quadri esistenti e delle loro apparecchiature di protezione a servizio delle linee Luce e F.M., previa messa in sicurezza dell'impianto, con trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica, importo valutato a quadro elettrico (duecentosettantanove/32)	cad								279,32
	mano d'opera € 279,32 pari al 100,00% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	

IMP. ELETTRICO - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo																																					
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	4,00000	149,28	100	149,28	1,82	7,28																															
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	4,00000	130,04	100	130,04	1,82	7,28																															
NP08_IE	Protezione magnetotermica differenziale del tipo regolabile, taratura 4x125A - I _{dn} 1-0,3A - T 1-0,1sec, composto da n°2 moduli per installazione su barra DIN, di cui un modulo protezione magnetotermico e un modulo protezione differenziale, marca BITICINO o similare (novecentodiciassette/12)	cad							917,12																															
<p>mano d'opera € 442,79 pari al 48,28% sicurezza pari a € 2,30</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Lavori e somministrazioni</th> <th>Um</th> <th>Prezzo</th> <th>Qta</th> <th>Valore</th> <th>%MO</th> <th>ValMO</th> <th>QSIC</th> <th>ValSIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BTIFT84C125-BITICINO</td> <td>BTDIN160 - interruttore magnetotermico 4Poli curva C - I_n= 125A - I_{cu}= 16kA - V_n= 400 Vac - 6 moduli</td> <td>cad</td> <td>350,00</td> <td>1,26500</td> <td>442,75</td> <td>100</td> <td>442,75</td> <td>1,82</td> <td>2,30</td> </tr> <tr> <td>G47XF125</td> <td>Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A, bipolare fino a 20A - 230V</td> <td>cad</td> <td>375,00</td> <td>1,26500</td> <td>474,37</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>											Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	BTIFT84C125-BITICINO	BTDIN160 - interruttore magnetotermico 4Poli curva C - I _n = 125A - I _{cu} = 16kA - V _n = 400 Vac - 6 moduli	cad	350,00	1,26500	442,75	100	442,75	1,82	2,30	G47XF125	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A, bipolare fino a 20A - 230V	cad	375,00	1,26500	474,37	0	0,00	0,00	0,00
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
BTIFT84C125-BITICINO	BTDIN160 - interruttore magnetotermico 4Poli curva C - I _n = 125A - I _{cu} = 16kA - V _n = 400 Vac - 6 moduli	cad	350,00	1,26500	442,75	100	442,75	1,82	2,30																															
G47XF125	Interruttore automatico magnetotermico differenziale, con potere di interruzione di 6 KA IDN=0,03 A, bipolare fino a 20A - 230V	cad	375,00	1,26500	474,37	0	0,00	0,00	0,00																															
NP09_IE	Si prevede l'abbandono dell'impianto di segnalazione di allarme del tipo manuale, esistente in tutti i piani, tramite rimozione delle apparecchiature, condutture e relativi cavi di collegamento, valutato a singolo piano (ottocentotrentasette/96)	cad							837,96																															
<p>mano d'opera € 837,96 pari al 100,00% sicurezza pari a € 43,68</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Lavori e somministrazioni</th> <th>Um</th> <th>Prezzo</th> <th>Qta</th> <th>Valore</th> <th>%MO</th> <th>ValMO</th> <th>QSIC</th> <th>ValSIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RU.M01.E01.010</td> <td>Installatore 5° cat. super</td> <td>h</td> <td>37,32</td> <td>12,00000</td> <td>447,84</td> <td>100</td> <td>447,84</td> <td>1,82</td> <td>21,84</td> </tr> <tr> <td>RU.M01.E01.020</td> <td>Installatore 4° cat. ex operaio specializzato</td> <td>h</td> <td>32,51</td> <td>12,00000</td> <td>390,12</td> <td>100</td> <td>390,12</td> <td>1,82</td> <td>21,84</td> </tr> </tbody> </table>											Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	12,00000	447,84	100	447,84	1,82	21,84	RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	12,00000	390,12	100	390,12	1,82	21,84
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	12,00000	447,84	100	447,84	1,82	21,84																															
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	12,00000	390,12	100	390,12	1,82	21,84																															
NP10_IE	Si prevede per ogni lampada di emergenza esistente, lo scollegamento dalla linea elettrica esistente ed il ricablaggio della stessa su nuova linea elettrica di emergenza, esclusa la fornitura e posa in opera di canalina, cassette di derivazione e cavi, già conteggiati. (centoquattro/75)	cad							104,75																															
<p>mano d'opera € 104,75 pari al 100,00% sicurezza pari a € 5,46</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Codice</th> <th>Lavori e somministrazioni</th> <th>Um</th> <th>Prezzo</th> <th>Qta</th> <th>Valore</th> <th>%MO</th> <th>ValMO</th> <th>QSIC</th> <th>ValSIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RU.M01.E01.010</td> <td>Installatore 5° cat. super</td> <td>h</td> <td>37,32</td> <td>1,50000</td> <td>55,98</td> <td>100</td> <td>55,98</td> <td>1,82</td> <td>2,73</td> </tr> <tr> <td>RU.M01.E01.020</td> <td>Installatore 4° cat. ex operaio specializzato</td> <td>h</td> <td>32,51</td> <td>1,50000</td> <td>48,77</td> <td>100</td> <td>48,77</td> <td>1,82</td> <td>2,73</td> </tr> </tbody> </table>											Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	1,50000	55,98	100	55,98	1,82	2,73	RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	1,50000	48,77	100	48,77	1,82	2,73
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC																															
RU.M01.E01.010	Installatore 5° cat. super	h	37,32	1,50000	55,98	100	55,98	1,82	2,73																															
RU.M01.E01.020	Installatore 4° cat. ex operaio specializzato	h	32,51	1,50000	48,77	100	48,77	1,82	2,73																															

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando, 1 - Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO IRAI
ANALISI PREZZI

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "DOTT. ING. GIULIANO BOERO N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

IMP. IRAI - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
NP01_IRAI	Fornitura e posa in opera di pulsante manuale ripristinabile, realizzato in materiale plastico, aventi le seguenti caratteristiche tecniche: comunicazione radio bidirezionale, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, completo di doppia batteria, marca IBIT modello SGCP100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(centoottantuno/25)	cad		181,25						
	mano d'opera € 10,48 pari al 5,78% sicurezza pari a € 0,54									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGCP100	Pulsante manuale	1	135,00	1,26500	170,77	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,15000	5,60	100	5,60	1,82	0,27	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,15000	4,88	100	4,88	1,82	0,27	
NP02_IRAI	Fornitura e posa in opera di magnete fermaporta via radio, per posa a parete e/o pavimento tramite staffa , avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, doppia batteria, dimensioni 90x135x54mm, marca IBIT modello SGDH100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(trecentoquattro/91)	cad		304,91						
	mano d'opera € 13,96 pari al 4,58% sicurezza pari a € 0,72									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGDH100	Magnete fermaporta	1	230,00	1,26500	290,95	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,20000	7,46	100	7,46	1,82	0,36	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,20000	6,50	100	6,50	1,82	0,36	
NP03_IRAI	Fornitura e posa in opera di traslatore con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione da loop di rivelazione, frequenza lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, corrente assorbita max. 25mA, marca IBIT modello VW2W100, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(trecentootto/41)	cad		308,41						
	mano d'opera € 17,46 pari al 5,66% sicurezza pari a € 0,92									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGDH100	Magnete fermaporta	1	230,00	1,26500	290,95	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,25000	9,33	100	9,33	1,82	0,46	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,25000	8,13	100	8,13	1,82	0,46	
NP04_IRAI	Fornitura e posa in opera di expander con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: gestione fino a 32 dispositivi, alimentazione 9-29V dc, corrente assorbita 50mA-24V, frequenza lavoro 868 MHz, tipo di modulazione FSK, marca IBIT modello SGWE100									

IMP. IRAI - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	(duecentoquarantanove/97)	cad	249,97							
	mano d'opera € 34,92 pari al 13,97% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGWE100	Expander	1	170,00	1,26500	215,05	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,50000	18,66	100	18,66	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,50000	16,26	100	16,26	1,82	0,91	
NP05_IRAI	Fornitura e posa in opera di centrale di rivelazione incendio analogica indirizzata, certificata EN54-2 EN54-4, capacità fino a 240 dispositivi per loop, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, potenza totale 100W, uscita alimentazione ausiliaria 24V dc / 400 mA, marca IBIT modello AD302-C, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(milleseicentostantasette/14)	cad	1.677,14							
	mano d'opera € 279,24 pari al 16,65% sicurezza pari a € 14,56									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGWE100	Expander	1	1.105,00	1,26500	1.397,82	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	4,00000	149,28	100	149,28	1,82	7,28	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	4,00000	130,04	100	130,04	1,82	7,28	
NP06_IRAI	Fornitura e posa in opera di alimentatore, per alimentazione expander, avente le seguenti caratteristiche tecniche: alimentazione da rete 230V, corrente max. assorbita 3A, tensione massima in uscita 30V dc, marca IBIT modello BF362-3, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(quattrocentouno/77)	cad	401,77							
	mano d'opera € 34,91 pari al 8,69% sicurezza pari a € 1,82									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
SGWE100	Expander	1	290,00	1,26500	366,85	0	0,00	0,00	0,00	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,50000	18,66	100	18,66	1,82	0,91	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,50000	16,26	100	16,26	1,82	0,91	
NP07_IRAI	Fornitura e posa in opera di modulo di uscita a batteria, per comunicazione centrale di rivelazione incendi con apparecchiatura EVAC per diffusione sonora, con comunicazione radio bidirezionale, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza di lavoro 868-870 MHz, tipo di modulazione FSK, caratteristiche relè 30Vdc, massima corrente 2A, marca IBIT modello SGMCB200, o similare di analoghe caratteristiche tecniche									
	(centoventisette/81)	cad	127,81							
	mano d'opera € 13,96 pari al 10,92%									

IMP. IRAI - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
sicurezza pari a € 0,72									
SGWE100	Expander	1	90,00	1,26500	113,85	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,20000	7,46	100	7,46	1,82	0,36
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,20000	6,50	100	6,50	1,82	0,36
NP08_IRAI	Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BALDASSARI CAVI tipo FTG10M1 di formazione e sezione 3x1,5mmq, o similare di analoghe caratteristiche tecniche (centralina di rivelazione incendi e alimentatore)								
	(uno/20)						cad		1,20
FTG10M1	Cavo 3x1,5mmq	1	0,95	1,26500	1,20	0	0,00	0,00	0,00
NP09_IRAI	Fornitura cavo flessibile per energia resistente al fuoco, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumo, marca BERICAVI tipo FG40HM1 100/100V (PH30) conforme UNI9795 di formazione e sezione 2x1,5mmq (loop centrale e alimentatori expander)								
	(uno/52)						cad		1,52
FG40HM1 100/100V (PH30)	Cavo 2x1,5mmq	1	1,20	1,26500	1,52	0	0,00	0,00	0,00
NP10_IRAI	Fornitura e posa in opera di rivelatore ottico di fumo via radio, avente le seguenti caratteristiche tecniche: frequenza operativa 868-870 MHz, massima potenza radiata 14 dBm, canali operativi 7, 2 batterie CR123A, marca IBIT modello L-OP-SG, o similare di analoghe caratteristiche tecniche								
	(centonovantatre/59)						cad		193,59
mano d'opera € 13,96 pari al 7,21%									
sicurezza pari a € 0,72									
L-OP-SG	Rivelatore ottico di fumo	1	142,00	1,26500	179,63	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	0,20000	7,46	100	7,46	1,82	0,36
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	0,20000	6,50	100	6,50	1,82	0,36
NP11_IRAI	Messa in sicurezza dell'impianto elettrico prima di procedere all'installazione a quadro della nuova protezione per la centrale rivelazione incendi, e per l'alimentazione elettrica degli expander								
	(cinquecento cinquantotto/64)						cad		558,64

IMP. IRAI - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
mano d'opera € 558,64 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	8,00000	298,56	100	298,56	1,82	14,56
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	8,00000	260,08	100	260,08	1,82	14,56
NP12_IRAI	Fornitura e posa in opera di pittogramma i9ndicante pulsante antincendio da posizionare in prossimità dello stesso (nove/19)							cad	9,19
mano d'opera € 3,50 pari al 38,08% sicurezza pari a € 0,18									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	Pittogramma	1	4,50	1,26500	5,69	0	0,00	0,00	0,00
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	0,05000	1,87	100	1,87	1,82	0,09
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	0,05000	1,63	100	1,63	1,82	0,09
NP13_IRAI	Si prevede la rimozione dell'impianto IRAI esistente, per tutti i piani della scuola, ed il trasporto alla pubblica discarica del materiale di risulta (duemilasettecentonovantatre/20)							cad	2.793,20
mano d'opera € 2.793,20 pari al 100,00% sicurezza pari a € 145,60									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	h	37,32	40,00000	1.492,80	100	1.492,80	1,82	72,80
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato super	h	32,51	40,00000	1.300,40	100	1.300,40	1,82	72,80

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I° RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

IMPIANTO EVAC
ANALISI PREZZI

IL PROGETTISTA

IMP. EVAC - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
NP01_EVAC	Consolle Microfonica Digitale 10+3 tasti Funzione - Zone, Messaggi, Gruppi, Allarmi, ecc - con autodiagnosi, marca Phoebus o similare (novecentosette/51)	cad		907,51						
mano d'opera € 139,67 pari al 15,39% sicurezza pari a € 7,28										
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	2,00000	74,64	100	74,64	1,82	3,64	
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	2,00000	65,02	100	65,02	1,82	3,64	
RM 200M S	Consolle Microfonica Digitale	1	607,00	1,26500	767,85	0	0,00	0,00	0,00	
NP02_EVAC	Unità Digitale Gestore e Amplificatore 6 ingressi 240/360W 6 zone (o 3 zone con linea ridondata A/B) - max 60 zone in link - DSP di gestione - lettore di messaggi preregistrati - programmazione tramite software - Microfono Vigili del Fuoco incorporato - 8 control I/O- autodiagnosi centrale e linee diffusori a lettura di impedenza .Certificato norme EN 54-16, marca Phoebus o similare (duemilasettecentoquarantadue/52)	cad		2.742,52						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
VM-3240VA	Unità Digitale Gestore e Amplificatore 6 ingressi 240/360W 6 zone	1	2.168,00	1,26500	2.742,52	0	0,00	0,00	0,00	
NP03_EVA	Unità estensione (Slave) –Amplificatore Booster 240/360 W , 1 input audio locale, 6 zone (o 3 zone con linea ridondata A/B) di uscita con autodiagnosi a lettura di impedenza Certificato norme EN54-16, marca Phoebus o similare (duemilatrecentotrentasette/72)	cad		2.337,72						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
VM-3240E	Unità Digitale Gestore e Amplificatore 6 ingressi 360/540W	1	1.848,00	1,26500	2.337,72	0	0,00	0,00	0,00	
NP04_EVAC	Amplificatore 1 Canale 240/360W (h24) con funzioni per Audio-Allarme Certificato norme EN 54-16, marca Phoebus o similare (duemilanovecentouno/92)	cad		2.901,92						
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC	
VP-2241	Amplificatore 1 Canale 240/360W (h24) con funzioni per Audio-Allarme Certificato norme EN 54-16	1	847,00	1,26500	1.071,46	0	0,00	0,00	0,00	
VP-200VX	Modulo1 Canale di Ingresso per Amplificatori VP-2421/2241/2122/2065	1	35,00	1,26500	44,28	0	0,00	0,00	0,00	
VX-2000DS	Unità di Controllo per Alimentazione 24Vdc in									

IMP. EVAC - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo							
	Emergenza con Autodiagnosi Certificato norme EN 54-4	1	1.068,00	1,26500	1.351,02	0	0,00	0,00	0,00	
	Batterie al piombo 65 Ah	2	136,00	1,26500	172,04	0	0,00	0,00	0,00	
	Batterie al piombo 100 Ah	1	208,00	1,26500	263,12	0	0,00	0,00	0,00	
NP05_EVAC	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare (cinquantacinque/66)						cad		55,66	
	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	BS-678BSW	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24	1	44,00	1,26500	55,66	0	0,00	0,00	0,00
NP06_EVAC	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24_Settare a 3W, marca Phoebus o similare (cinquantacinque/66)						cad		55,66	
	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	BS-678BSW	Diffusore per montaggio a parete 6/9W, 94dB 1W/1m. 70/100V. (4pot.), condoppia morsettiera ceramica e fusibile termico integrati Colore Bianco Certificato norme EN54-24	1	44,00	1,26500	55,66	0	0,00	0,00	0,00
NP07_EVAC	Proiettore di suono per ambienti esterni , full range 15/23W, 70/100V. (3pot.), Resina Bianca, con staffa – protezione IP64 con morsetto ceramico e fusibile termico integrati Certificato norme EN54-24, marca Phoebus o similare (centocinquantasei/86)						cad		156,86	
	Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
	CS-154BS	Proiettore di suono per ambienti esterni , full range 15/23W, 70/100V. (3pot.), Resina Bianca, con staffa – protezione IP64 con morsetto ceramico e fusibile termico integrati Certificato norme EN54-24	1	124,00	1,26500	156,86	0	0,00	0,00	0,00
NP08_EVAC	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità; Pannello di areazione nero altezza 1 unità; Pannello di chiusura nero altezza 3 unità; Kit di 4 ruote pivotanti (di cui 2 frenanti); Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR; Staffa di supporto a rack; Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC; Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo; Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC; Kit assemblaggio rack; Cassa di legno per rack da 20 unità, marca Phoebus o similare									

IMP. EVAC - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
	(milletrecentoottantadue/65)	cad		1.382,65					
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
PR2011	Armadio rack metallico verniciato grigio scuro altezza 20 unità.	1	312,00	1,26500	394,68	0	0,00	0,00	0,00
PF013	Pannello di areazione nero altezza 1 unità.	1	16,00	1,26500	20,24	0	0,00	0,00	0,00
BK033	Pannello di chiusura nero altezza 3 unità.	1	20,00	1,26500	25,30	0	0,00	0,00	0,00
KW04	Kit di 4 ruote pivottanti (di cui 2 frenanti).	1	30,00	1,26500	37,95	0	0,00	0,00	0,00
KIT20	Kit 20 gabbie/viti/rondelle per rack serie PR	1	21,00	1,26500	26,57	0	0,00	0,00	0,00
YA-705P	Staffa di supporto a rack.	1	16,00	1,26500	20,24	0	0,00	0,00	0,00
RP02/A	Pannello connessione alimentazione generale 220 V-AC.	1	42,00	1,26500	53,13	0	0,00	0,00	0,00
RP-02/M25	Pannello da 2 unità connessione linee diffusori, 25/35 morsetti massimo.	1	157,00	1,26500	198,61	0	0,00	0,00	0,00
SDC145/3	Pannello con n° 3 prese di alimentazione da rete 220V-AC.	1	96,00	1,26500	121,44	0	0,00	0,00	0,00
K/ASS	Kit assemblaggio rack.	1	207,00	1,26500	261,85	0	0,00	0,00	0,00
L-2011	Cassa di legno per rack da 20 unità	1	176,00	1,26500	222,64	0	0,00	0,00	0,00
NP09_EVAC	Mano d'opera per assemblaggio e collaudo centrale di gestione ed amplificazione , mobili rack								
	(millecentodiciassette/28)	cad		1.117,28					
	mano d'opera € 1.117,28 pari al 100,00% sicurezza pari a € 58,24								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	16,00000	597,12	100	597,12	1,82	29,12
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	16,00000	520,16	100	520,16	1,82	29,12
NP10_EVAC	Mano d'opera per installazione diffusori e proiettori di suono valutato a singola utenza								
	(trentaquattro/92)	cad		34,92					
	mano d'opera € 34,92 pari al 100,00% sicurezza pari a € 1,82								
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	0,50000	18,66	100	18,66	1,82	0,91
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	0,50000	16,26	100	16,26	1,82	0,91

IMP. EVAC - ANALISI PREZZI

Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Prezzo						
NP11_EVAC	Messa in sicurezza dell'impianto elettrico prima di procedere all'installazione a quadro della nuova protezione per la centrale rivelazione incendi, e per l'alimentazione elettrica degli expander (cinquecento cinquantotto/64)	cad	558,64						
mano d'opera € 558,64 pari al 100,00% sicurezza pari a € 29,12									
Codice	Lavori e somministrazioni	Um	Prezzo	Qta	Valore	%MO	ValMO	QSIC	ValSIC
RU.M01.E01.010	Installatore 5 cat. super	1	37,32	8,00000	298,56	100	298,56	1,82	14,56
RU.M01.E01.020	Installatore 4 cat. ex operaio specializzato	1	32,51	8,00000	260,08	100	260,08	1,82	14,56



IL PROGETTISTA

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: SCUOLA IC BURLANDO
Via Burlando,1 _ Municipio IV Genova
INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI -
Settore Progettazione Strutture Im

Genova, Marzo 2021.

IL TECNICO

(ING. GIULIANO BOERO)



PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **COMUNE DI GENOVA**
Provincia di: **PROVINCIA DI GENOVA**
OGGETTO: SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando,1 – Municipio IV Genova

INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto è l'edificio scolastico sito in **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.interventi previsti serviranno per redigere e presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Genova Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi del DPR 01/08/2011 n°151, in rispondenza alle specifiche approvate nella documentazione progettuale e nelle relazioni tecniche che hanno ottenuto il parere di conformità rilasciato dal competente Comando VVF

CORPI D'OPERA:

- 01 OPERE EDILI
- 02 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
- 03 IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- 04 IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)
- 05 IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)

OPERE EDILI

- piano terra: formazione nuovo locale archivio con pareti di separazione e porta EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: adeguamento locale deposito (locale 9) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: nella scala protetta sostituzione delle ante di chiusura del vano quadri elettrici (attualmente in legno) con altre di tipo metallico;
- piano terzo: formazione locale biblioteca con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano quarto: adeguamento locali depositi (locali 112 e 124) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatori automatici di fumo;
- ripristino murature fessurate;
- trattamento parquet della palestra con vernici omologate di classe 1 di reazione al fuoco;
- inversione di senso di apertura del cancelletto esterno a servizio delle uscite di sicurezza dal piano terzo;
- implementazione, ove necessario, della segnaletica di emergenza finalizzata alla sicurezza antincendio;
- sostituzione tendaggi con altri aventi Classe 1 di Reazione al Fuoco.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Pareti interne
- 01.02 Rivestimenti interni
- 01.03 Opere edili antincendio
- 01.04 Segnaletica di sicurezza aziendale

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 Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare

Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti interne

Si tratta di tramezzi realizzati con blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare aerato autoclavato composti in genere da un impasto di sabbia, cemento, calce, polvere di alluminio ed acqua che viene lievitato e maturato in autoclave a pressione di vapore. La struttura isotropa, porosa a cellule chiuse gli conferiscono caratteristiche di leggerezza, isolamento termico ed acustico, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

ANOMALIE RICONTRABILI

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 corrosione (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 e graffi

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 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A13 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.01.01.A14 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A15 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli urti*; 3) *Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Efflorescenze*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Esfoliazione*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*; 12) *Rigonfiamento*; 13) *Scheggiature*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Tinteggiature e decorazioni
- 01.02.02 Vernice per pavimentazioni in legno

Tinteggiature e decorazioni

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti interni

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superfici e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture silconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.02.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.02.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.02.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A06 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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.

01.02.01.A07 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).

01.02.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A09 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.01.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A12 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.02.01.A13 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.01.A14 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Ricontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 4) *Resistenza agli attacchi biologici*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Bolle d'aria*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*; 12) *Rigonfiamento*.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Vernice per pavimentazioni in legno

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti interni

la vernice omologata classe 1 secondo norma italiana UNI 9697 o classe A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2 secondo norma europea EN 13501-1 ha la funzione di fare raggiungere idonea classe di reazione al fuoco a pavimentazioni in legno. La vernice deve garantire eccellente resistenza chimico fisica, lungo tempo di utilizzo e inoltre, dal punto di vista della scivolosità superficiale e del grado di satinatura superficiale, deve soddisfare i requisiti della norma EN_14904.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità della vernice attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale con esperienza. L'usura e l'aspetto della vernice per pavimentazioni dipendono dal modo di posa e dalla successiva manutenzione, dallo stato del supporto ed dal tipo di utilizzo (tipo di calzature, elevate concentrazioni di traffico localizzato, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.02.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.02.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.02.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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.

01.02.02.A06 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).

01.02.02.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.02.A08 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.02.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.02.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.02.02.A12 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.02.A13 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

01.02.02.A14 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

• Requisiti da verificare: 1) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 4) *Resistenza agli attacchi biologici*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Bolle d'aria*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Disgregazione*; 5) *Distacco*; 6) *Erosione superficiale*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*; 12) *Rigonfiamento*.

Opere edili antincendio

Le opere edili specificatamente rilevanti per la sicurezza antincendio sono:

- riqualificazione delle pareti con lastre in calcio silicato
- formazione pareti con calcestruzzo cellulare avente caratteristiche EI
- formazione tamponamenti con lastre in calcio silicato
- porte EI

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Riqualificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne
- 01.03.02 Porte REI

Riquallificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne

Unità Tecnologica: 01.03

Opere edili antincendio

Si tratta di pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.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 cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.03.01.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).

01.03.01.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.

01.03.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A12 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A13 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Decolorazione*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Efflorescenze*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Esfoliazione*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Macchie e graffi*; 9) *Mancanza*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Polverizzazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.01.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Porte REI

Unità Tecnologica: 01.03

Opere edili 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 RISCOINTRABILI

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 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.03.02.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.02.A04 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.02.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.

01.03.02.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.02.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.02.A08 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.03.02.A09 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.03.02.A10 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.03.02.A11 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.02.A12 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.02.A13 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.03.02.A14 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

01.03.02.A15 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.03.02.A16 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.02.A17 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.03.02.A18 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollamenti o soluzioni di continuità.

01.03.02.A19 scollamenti della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.03.02.A20 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.02.A21 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.C01 Controllo certificazioni

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Controllare le certificazioni di omologazione, la scheda tecnica del fornitore o altra documentazione da conservare in apposito archivio.

01.03.02.C02 Controllo degli spazi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Controllare che non vi siano ostacoli in prossimità degli spazi interessati dalle porte antipanico o in prossimità di esse.

01.03.02.C03 Controllo delle serrature

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo della loro funzionalità.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione.*

01.03.02.C04 Controllo parti in vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza al fuoco per porte tagliafuoco.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica;* 2) *Bolla;* 3) *Corrosione;* 4) *Deformazione;* 5) *Deposito superficiale;* 6) *Distacco;* 7) *Fessurazione;* 8) *Frantumazione;* 9) *Fratturazione;* 10) *Incrostazione;* 11) *Lesione;* 12) *Macchie;* 13) *Non ortogonalità;* 14) *Patina;* 15) *Perdita di lucentezza;* 16) *Scagliatura, screpolatura;* 17) *scollamenti della pellicola.*

01.03.02.C05 Controllo ubicazione porte

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'individuazione delle porte antipanico rispetto ai progetti ed ai piani di evacuazione e di sicurezza.

01.03.02.C06 Controllo vetri

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo uniformità 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.).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Frantumazione*; 3) *Fratturazione*; 4) *Perdita di lucentezza*; 5) *Perdita di trasparenza*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.I01 Lubrificazione serrature, cerniere

Cadenza: ogni 6 mesi

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.

01.03.02.I02 Pulizia ante

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle ante con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

01.03.02.I03 Pulizia organi di movimentazione

Cadenza: quando occorre

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.

01.03.02.I04 Pulizia telai

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia del telaio con prodotti detergenti non aggressivi idonei al tipo di materiale.

01.03.02.I05 Pulizia vetri

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

01.03.02.I06 Registrazione maniglione

Cadenza: ogni 6 mesi

Registrazione maniglione antipanico e lubrificazione degli accessori di manovra apertura-chiusura.

01.03.02.I07 Rimozione ostacoli

Cadenza: ogni 2 anni

Rimozione di eventuali ostacoli in prossimità degli spazi interessati dalle porte antipanico o in prossimità di esse.

01.03.02.I08 Verifica funzionamento

Cadenza: ogni 6 mesi

Verifica del corretto funzionamento di apertura-chiusura mediante prova manuale.

Segnaletica di sicurezza aziendale

Si tratta della segnaletica di sicurezza che deve essere presente in tutte le aziende e unità produttive, così come anche previsto dal Testo Unico sulla sicurezza, di cui al decreto legislativo 81/08, che ha la funzione di indicare ai lavoratori e frequentatori di tali luoghi dove si trovano i rischi e dove si trovano le attrezzature o le vie di fuga nel caso in cui si verifichi un pericolo. In particolare rappresenta la segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale. Determinate modalità di segnalazione possono essere utilizzate assieme, nelle combinazioni specificate di seguito: - segnali luminosi e segnali acustici; - segnali luminosi e comunicazione verbale; - segnali gestuali e comunicazione verbale.

Scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli, ed in particolare:

- Vietare comportamenti pericolosi;
- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Fornire indicazioni relativi alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- Prescrivere comportamenti sicuri ai fini della sicurezza;
- Indicare ulteriori elementi di prevenzione e sicurezza.

Essa comprende, in generale:

- Segnali di divieto
- Segnali di avvertimento
- Segnali di prescrizione
- Segnali di salvataggio o di soccorso
- Segnali di informazione
- Segnali gestuali

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici contenuti nel decreto legislativo 81/08, Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro, che figurano negli artt. 161 e 162 e negli allegati da XXV a XXXII.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso

Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso

Unità Tecnologica: 01.04**Segnaletica di sicurezza aziendale**

I Segnali di salvataggio o di soccorso, sono segnali che forniscono indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme UNI 7543 cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 del Titolo V.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere regolarmente puliti, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. Le segnalazioni luminose ed acustiche devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento e dell'efficacia reale prima di essere messe in servizio e, in seguito, con periodicità sufficiente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

01.04.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A03 Usura

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

01.04.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI

- ampliamento impianto idrico antincendio a copertura dell'intera attività esistente con aggiunta di:
 - due idranti al piano terra,
 - un idrante al piano primo,
 - un idrante al piano quarto.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 02.01 Impianto di sicurezza e antincendio

Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. 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:

- ° 02.01.01 Idranti a muro
- ° 02.01.02 Tubazioni in acciaio zincato
- ° 02.01.03 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Idranti a muro

Unità Tecnologica: 02.01

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

02.01.01.A01 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

02.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

02.01.01.A03 Difetti dispositivi di manovra

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

02.01.01.A04 Rottura tappi

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

02.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

02.01.01.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

Tubazioni in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 02.01

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

02.01.02.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

02.01.02.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.

02.01.02.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

02.01.02.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.

02.01.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto di sicurezza e antincendio

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.01.03.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

02.01.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

02.01.03.A03 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

02.01.03.A04 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

02.01.03.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- realizzazione nuovi Quadri Elettrici di piano;
- integrazione di impianto distribuzione linee dorsali e apparecchi per illuminazione di emergenza;
- sostituzione prese esistenti da 10 A con nuove da 10/16 A;
- installazione di scaricatori di sovratensione;
- verifica impianto di terra.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 03.01 Impianto elettrico
- ° 03.02 Impianto di sicurezza e antincendio

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:

- 03.01.01 Quadri di bassa tensione
- 03.01.02 Canalizzazioni in PVC
- 03.01.03 Prese e spine
- 03.01.04 Sistemi di cablaggio

Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 03.01

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

03.01.01.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

03.01.01.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

03.01.01.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

03.01.01.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

03.01.01.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

03.01.01.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

03.01.01.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

03.01.01.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

03.01.01.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

03.01.01.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

03.01.01.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

03.01.01.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.

Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 03.01

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

03.01.02.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

03.01.02.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

03.01.02.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

03.01.02.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

03.01.02.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

Elemento Manutenibile: 03.01.03

Prese e spine

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

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. 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. Le prese e le spine devono essere posizionate 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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.03.A01 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

03.01.03.A02 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

03.01.03.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

03.01.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

03.01.03.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

03.01.03.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

Elemento Manutenibile: 03.01.04

Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.04.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

03.01.04.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

03.01.04.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

03.01.04.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

03.01.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

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:

- ° 03.02.01 Lampade autoalimentate

Lampade autoalimentate

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto di sicurezza e antincendio

In caso di mancanza di energia elettrica le lampade autoalimentate devono attivarsi in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento e tale da guidare gli utenti all'esterno dei locali dove installate.

Le lampade autoalimentate di emergenza (definite anche lampade di illuminazione di sicurezza) sono realizzate con batteria incorporata.

Possono essere realizzate con o senza pittogrammi di indicazione di via di fuga.

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. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.02.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

03.02.01.A02 Anomalie spie di segnalazione

Difetti delle spie di segnalazione del funzionamento delle lampade.

03.02.01.A03 Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

03.02.01.A04 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

03.02.01.A05 Mancanza pittogrammi

Difficoltà di lettura dei pittogrammi a corredo delle lampade di emergenza.

03.02.01.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)

- realizzazione ex novo impianto di rivelazione incendi del tipo wireless a servizio dell'intera attività, realizzato a regola d'arte in conformità alla Circolare del Ministero degli Interni n.24 del 26/01/1993 e quindi alle norme UNI 9795 e formato da:
 - pulsanti manuali e targhe ottico acustiche a copertura di tutto l'edificio,
 - rivelatori puntiformi automatici nei depositi e negli archivi,
 - magneti porte antincendio.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 04.01 Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless
- 04.01.02 Rivelatori di fumo di tipo wireless
- 04.01.03 Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator
- 04.01.04 Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI

Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile. I sistemi fissi di segnalazione manuale permettono invece una segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo. In entrambi i casi, il segnale d'incendio è trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente ritrasmissione ad una centrale di telesorveglianza.

Scopo dei sistemi è di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero di beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone in cui deve essere installato un numero di punti di segnalazione manuale tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 40 m. In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti vanno installati lungo le vie di esodo.

I punti di segnalazione manuale vanno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m. I guasti e/o l'esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale e viceversa. In ogni zona devono essere installati almeno 2 punti di segnalazione allarme manuale. In corrispondenza di ciascun punto di segnalazione manuale devono essere riportate in modo chiaro e facilmente leggibile le istruzioni per l'uso, nonché essere disponibile, nel caso di punto sottovetro, un martelletto per la rottura del vetro.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.01.A01 Corrosione

Degradazione del materiale evidenziata con cambio del colore originario nei punti di corrosione.

04.01.01.A02 Rotture vetri

Rotture dei vetri di protezione dei rivelatori manuali.

04.01.01.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.01.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.01.A05 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

Rivelatori di fumo di tipo wireless

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Il rivelatore è uno strumento sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o della pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol).

I rivelatori di fumo possono essere suddivisi in:

- rivelatore di fumo di tipo ionico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare le correnti dovute alla ionizzazione all'interno del rivelatore;
- rivelatore di fumo di tipo ottico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare l'assorbimento o la diffusione della radiazione nelle bande dell'infrarosso, del visibile e/o dell'ultravioletto dello spettro elettromagnetico.

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio 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 superficie e l'altezza del locale in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma UNI 9795;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.);
- tipo di rivelatori.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata deve essere installato almeno un rivelatore che deve essere conforme alla UNI EN 54.

Particolare attenzione deve essere posta nell'installazione dei rivelatori di fumo, dove la velocità dell'aria è normalmente maggiore di 1 m/s o in determinate occasioni maggiore di 5 m/s. Il numero di rivelatori deve essere determinato in rapporto all'area sorvegliata a pavimento da ciascun rivelatore, in funzione dell'altezza h del soffitto (o della copertura) della superficie in pianta e dell'inclinazione α del soffitto (o della copertura) del locale sorvegliato (vedi norma UNI 9795). L'utente deve verificare la funzionalità dei rivelatori provvedendo alla loro taratura e regolazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.02.A01 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

04.01.02.A02 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

04.01.02.A03 Difetti di tenuta

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

04.01.02.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.02.A05 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.02.A06 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

Elemento Manutenibile: 04.01.03

Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

La centrale di controllo e segnalazione è un elemento dell'impianto di rivelazione e allarme incendio per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione primaria. Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale di controllo e segnalazione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;
- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme incendio e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme incendio;
- localizzare la zona di pericolo;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inoltrare il segnale di allarme incendio ai dispositivi sonori e visivi di allarme incendio oppure, tramite un dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio, al servizio antincendio o ancora tramite un dispositivo di comando dei sistemi automatici antincendio a un impianto di spegnimento automatico.

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 incendio;
- 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. I colori delle segnalazioni visive generali e specifiche provenienti dai segnalatori luminosi devono essere:

- a) rosso, per le segnalazioni di allarmi incendio, per la trasmissione di segnali ai dispositivi di trasmissione di allarme incendio e per la trasmissione di segnali ai dispositivi di controllo per i sistemi automatici incendio;
- b) giallo, per la segnalazione di avvisi di guasto, fuori servizio, zone in stato di test, trasmissione di segnali ai dispositivi di trasmissione di guasti;
- c) verde, per segnalare la presenza di alimentazione alla centrale di controllo e segnalazione.

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 incendio 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 RICONTRABILI

04.01.03.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

04.01.03.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

04.01.03.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

04.01.03.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

04.01.03.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.03.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

Elemento Manutenibile: 04.01.04

Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Le porte installate lungo le vie di esodo o all'interno di edifici previsti senza barriere, rappresentano da sempre un problema in relazione alla condizione di apertura in quanto la normativa di settore stabilisce che "Qualora l'utilizzo di porte resistenti al fuoco dotate di dispositivo di auto chiusura ed installate lungo le vie di uscita, in corrispondenza di compartimentazioni o nei filtri a prova di fumo,

dovesse determinare intralcio o difficoltà alle persone che devono utilizzare tali percorsi, è consentito che le porte stesse siano tenute in posizione aperta". In questi casi si rende necessario utilizzare un sistema chiudi-apriporta che consenta tale condizione.

Il sistema è generalmente così composto:

- centrale di comando e controllo dotata di sistema di accumulo che garantisce l'auto alimentazione in caso di brevi black-out di alimentazione senza creare false ed indesiderate manovre di apertura e chiusura del serramento;
- dispositivo di auto chiusura meccanico con forza tarabile;
- alimentatore con trasformatore della tensione (a 24V);
- elettromagnete collegato, tramite specifica leva di ancoraggio, al perno del sistema di auto chiusura;
- braccetto per ancoraggio al telaio/ muro;
- monoblocco da avvitarsi al telaio del serramento;
- complesso idraulico/meccanico tenuto in posizione di precarico da un sistema di piastre e magneti i quali, in caso di allarme o interruzione dell'alimentazione, provvedono mediante leveraggi attuano l'apertura o la chiusura dell'infisso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La centrale del sistema, quando ricevuto il segnale dai rilevatori di fumo, da pulsante manuale o da comando esterno, provvede a smagnetizzare il dispositivo di tenuta e tramite sistema di leveraggio provvede alla chiusura del serramento in un tempo prestabilito. Dopo l'entrata in funzione del sistema la porta si potrà aprire semplicemente a spinta mentre l'autochiusura sarà data dal chiudiporta incorporato.

ANOMALIE RICONTRABILI

04.01.04.A01 Anomalie braccetto

Difetti di funzionamento del braccetto ancoraggio al telaio/ muro.

04.01.04.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i sistemi chiudi porta.

04.01.04.A03 Difetti del magnete

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

04.01.04.A04 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

04.01.04.A05 Difetti di posizionamento

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

04.01.04.A06 Difetti sistema idraulico

Difetti di funzionamento del sistema idraulico/meccanico che aziona il serramento.

04.01.04.A07 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

04.01.04.A08 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

04.01.04.A09 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

04.01.04.A10 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.04.A11 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.04.A12 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)

- realizzazione idoneo impianto di altoparlanti (EVAC) con impianto elettrico di sicurezza che garantisca anche in assenza di alimentazione elettrica principale un periodo di funzionamento non inferiore a 30 minuti.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 05.01 Impianto di sicurezza e antincendio

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 05.01.01 Diffusione sonora

Diffusione sonora

Unità Tecnologica: 05.01**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

05.01.01.A01 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

05.01.01.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

05.01.01.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

05.01.01.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) OPERE EDILI	pag.	3
" 1) Pareti interne	pag.	4
" 1) Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare	pag.	5
" 2) Rivestimenti interni	pag.	7
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	8
" 2) Vernice per pavimentazioni in legno	pag.	9
" 3) Opere edili antincendio	pag.	11
" 1) Riquallificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne	pag.	12
" 2) Porte REI	pag.	13
" 4) Segnaletica di sicurezza aziendale	pag.	16
" 1) Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso	pag.	17
3) IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI	pag.	18
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	19
" 1) Idranti a muro	pag.	20
" 2) Tubazioni in acciaio zincato	pag.	20
" 3) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	21
4) IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	pag.	22
" 1) Impianto elettrico	pag.	23
" 1) Quadri di bassa tensione	pag.	24
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	24
" 3) Prese e spine	pag.	25
" 4) Sistemi di cablaggio	pag.	26
" 2) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	27
" 1) Lampade autoalimentate	pag.	28
5) IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)	pag.	29
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless	pag.	30
" 1) Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless	pag.	31
" 2) Rivelatori di fumo di tipo wireless	pag.	31
" 3) Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator	pag.	32
" 4) Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI	pag.	33
6) IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)	pag.	35
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	36
" 1) Diffusione sonora	pag.	37

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: SCUOLA IC BURLANDO
Via Burlando,1 _ Municipio IV Genova
INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

COMMITTENTE: COMUNE DI GENOVA - DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI -
Settore Progettazione Strutture Im

Genova, Marzo 2021.

IL TI



(ING. GIULIANO BOERO)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **COMUNE DI GENOVA**
Provincia di: **PROVINCIA DI GENOVA**
OGGETTO: SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando,1 – Municipio IV Genova

INTERVENTI PER CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO

Oggetto è l'edificio scolastico sito in **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.interventi previsti serviranno per redigere e presentare al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Genova Segnalazione Certificata di Inizio Attività ai sensi del DPR 01/08/2011 n°151, in rispondenza alle specifiche approvate nella documentazione progettuale e nelle relazioni tecniche che hanno ottenuto il parere di conformità rilasciato dal competente Comando VVF

CORPI D'OPERA:

- 01 OPERE EDILI
- 02 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI
- 03 IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA
- 04 IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)
- 05 IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)

OPERE EDILI

- piano terra: formazione nuovo locale archivio con pareti di separazione e porta EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: adeguamento locale deposito (locale 9) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: nella scala protetta sostituzione delle ante di chiusura del vano quadri elettrici (attualmente in legno) con altre di tipo metallico;
- piano terzo: formazione locale biblioteca con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano quarto: adeguamento locali depositi (locali 112 e 124) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatori automatici di fumo;
- ripristino murature fessurate;
- trattamento parquet della palestra con vernici omologate di classe 1 di reazione al fuoco;
- inversione di senso di apertura del cancelletto esterno a servizio delle uscite di sicurezza dal piano terzo;
- implementazione, ove necessario, della segnaletica di emergenza finalizzata alla sicurezza antincendio;
- sostituzione tendaggi con altri aventi Classe 1 di Reazione al Fuoco.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Pareti interne
- 01.02 Rivestimenti interni
- 01.03 Opere edili antincendio
- 01.04 Segnaletica di sicurezza aziendale

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 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.R02 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.R03 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.R04 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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare

Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare

Unità Tecnologica: 01.01

Pareti interne

Si tratta di tramezzi realizzati con blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare aerato autoclavato composti in genere da un impasto di sabbia, cemento, calce, polvere di alluminio ed acqua che viene lievitato e maturato in autoclave a pressione di vapore. La struttura isotropa, porosa a cellule chiuse gli conferiscono caratteristiche di leggerezza, disolamento termico ed acustico, ecc..

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza meccanica per tramezzi in laterizio

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:

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori;
 - 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;
- per i blocchi di cui alla categoria a2), e di:
- 15 N/mm² nella direzione dei fori;
 - 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);
- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti interne si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RICONTRABILI

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 e graffiti

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 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A13 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

01.01.01.A14 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A15 Assenza di etichettatura ecologica

Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Verifica etichettatura ecologica

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichettatura ecologica.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di etichettatura ecologica.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

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 malta. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore.*

Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti 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 dei rivestimenti 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. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

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..

01.02.R02 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.

01.02.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.

01.02.R04 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

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 0,66 p.p.m. (1 mg/m³).

01.02.R05 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali 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.

01.02.R06 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, 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.

01.02.R07 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.

01.02.R08 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Tinteggiature e decorazioni
- 01.02.02 Vernice per pavimentazioni in legno

Tinteggiature e decorazioni

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti interni

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture silconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.02.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.02.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.02.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.01.A06 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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 cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.02.01.A07 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).

01.02.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.01.A09 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.01.A10 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.01.A11 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.01.A12 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.02.01.A13 Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.01.A14 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ritinteggiatura coloritura

Cadenza: quando occorre

Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

01.02.01.I02 Sostituzione degli elementi decorativi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Vernice per pavimentazioni in legno

Unità Tecnologica: 01.02

Rivestimenti interni

la vernice omologata classe 1 secondo norma italiana UNI 9697 o classe A2FL-s1, A2FL-s2, BFL-s1, BFL-s2 secondo norma europea EN 13501-1 ha la funzione di fare raggiungere idonea classe di reazione al fuoco a pavimentazioni in legno.

La vernice deve garantire eccellente resistenza chimico fisica, lungo tempo di utilizzo e inoltre, dal punto di vista della scivolosità superficiale e del grado di satinatura superficiale, deve soddisfare i requisiti della norma EN_14904.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Bolle d'aria

Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.02.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.02.02.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.02.02.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.02.02.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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 cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

01.02.02.A06 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).

01.02.02.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.02.02.A08 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.02.02.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.02.02.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.02.02.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.02.02.A12 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.02.02.A13 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

01.02.02.A14 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo del contenuto di sostanze tossiche

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ritinteggiatura coloritura

Cadenza: quando occorre

Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

CADENZA: COME IDENTIFICATO DAL PRODUTTORE DELLA VERNICE INTUMESCENTE

- Ditte specializzate: *Pittore.*

Opere edili antincendio

Le opere edili specificatamente rilevanti per la sicurezza antincendio sono:

- riqualificazione delle pareti con lastre in calcio silicato
- formazione pareti con calcestruzzo cellulare avente caratteristiche EI
- formazione tamponamenti con lastre in calcio silicato
- porte EI

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 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.R02 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 Riqualificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne
- 01.03.02 Porte REI

Riquallificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne

Unità Tecnologica: 01.03

Opere edili antincendio

Si tratta di pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.03.01.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.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.

01.03.01.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).

01.03.01.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.

01.03.01.A07 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A09 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A10 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A11 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A12 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.03.01.A13 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Riparazione

Cadenza: quando occorre

Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con materiale idoneo. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore, Tecnico antincendio.*

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Porte REI

Unità Tecnologica: 01.03

Opere edili 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)

01.03.02.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).

01.03.02.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 RISCOINTRABILI

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 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.

01.03.02.A03 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.02.A04 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.03.02.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.

01.03.02.A06 Distacco

Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.

01.03.02.A07 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

01.03.02.A08 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.

01.03.02.A09 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

01.03.02.A10 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

01.03.02.A11 Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

01.03.02.A12 Macchie

Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.

01.03.02.A13 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

01.03.02.A14 Patina

Variazione del colore originario del materiale per alterazione della superficie dei materiali per fenomeni non legati a degradazione.

01.03.02.A15 Perdita di lucentezza

Opacizzazione del legno.

01.03.02.A16 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.03.02.A17 Perdita di trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

01.03.02.A18 Scagliatura, screpolatura

Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollamenti o soluzioni di continuità.

01.03.02.A19 scollamenti della pellicola

Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.

01.03.02.A20 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

01.03.02.A21 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.C01 Controllo controbocchette

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

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.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.02.C02 Controllo maniglione

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto funzionamento dei maniglioni e degli elementi di manovra che regolano lo sblocco delle ante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.02.C03 Controllo efficienza dispositivi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.I01 Regolazione controtelai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei controtelai alle pareti.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

01.03.02.I02 Regolazione telai

Cadenza: ogni 12 mesi

Regolazione del fissaggio dei telai ai controtelai.

- Ditte specializzate: *Serramentista.*

Segnaletica di sicurezza aziendale

Si tratta della segnaletica di sicurezza che deve essere presente in tutte le aziende e unità produttive, così come anche previsto dal Testo Unico sulla sicurezza, di cui al decreto legislativo 81/08, che ha la funzione di indicare ai lavoratori e frequentatori di tali luoghi dove si trovano i rischi e dove si trovano le attrezzature o le vie di fuga nel caso in cui si verifichi un pericolo. In particolare rappresenta la segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale. Determinate modalità di segnalazione possono essere utilizzate assieme, nelle combinazioni specificate di seguito: - segnali luminosi e segnali acustici; - segnali luminosi e comunicazione verbale; - segnali gestuali e comunicazione verbale.

Scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli, ed in particolare:

- Vietare comportamenti pericolosi;
- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Fornire indicazioni relativi alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- Prescrivere comportamenti sicuri ai fini della sicurezza;
- Indicare ulteriori elementi di prevenzione e sicurezza.

Essa comprende, in generale:

- Segnali di divieto
- Segnali di avvertimento
- Segnali di prescrizione
- Segnali di salvataggio o di soccorso
- Segnali di informazione
- Segnali gestuali

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici contenuti nel decreto legislativo 81/08, Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro, che figurano negli artt. 161 e 162 e negli allegati da XXV a XXXII.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Percettibilità

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I cartelli dei segnali relativi alla segnaletica di sicurezza aziendale dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili ai lavoratori e fruitori dei luoghi ove ubicati.

Prestazioni:

La superficie del cartello dev'essere opportunamente dimensionata in relazione alla distanza dalla quale il cartello deve risultare riconoscibile. La dimensione di un segnale deve rispettare la seguente formula:

$$A \geq L^2 / 2000$$

A rappresenta la superficie del segnale espressa in m² ed L la distanza in metri alla quale il segnale deve essere riconoscibile.

Livello minimo della prestazione:

Le superfici minime dei cartelli di sicurezza dovranno a secondo delle distanze avere idonee superfici:

Distanza in metri =	5	10	15	20	25	30
Superficie cartello in cmq =	125	500	1125	2000	3125	4500

01.04.R02 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:

- ° 01.04.01 Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso

Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica di sicurezza aziendale

I Segnali di salvataggio o di soccorso, sono segnali che forniscono indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme UNI 7543 cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 del Titolo V.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

01.04.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A03 Usura

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

01.04.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare che la segnaletica di sicurezza aziendale sia conforme alle prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali ed essere conformi a quanto prescritto dalle norme UNI 7543 cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 del Titolo V. Verificare che i cartelli presenti si riferiscano ad oggetti, attività e/o ad una situazione determinata, fornendo le idonee indicazioni e prescrizioni concernenti la sicurezza. In particolare le segnalazioni luminose ed acustiche devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento e dell'efficacia reale prima di essere messe in servizio.

- Requisiti da verificare: 1) *Percettibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura* ; 2) *Alterazione Cromatica*; 3) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.04.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI

- ampliamento impianto idrico antincendio a copertura dell'intera attività esistente con aggiunta di:
 - due idranti al piano terra,
 - un idrante al piano primo,
 - un idrante al piano quarto.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 02.01 Impianto di sicurezza e antincendio

Impianto di sicurezza e antincendio

L'impianto antincendio è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi. 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)

02.01.R01 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.

02.01.R02 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.

02.01.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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 02.01.01 Idranti a muro

- 02.01.02 Tubazioni in acciaio zincato
- 02.01.03 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Idranti a muro

Unità Tecnologica: 02.01

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)

02.01.01.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.

02.01.01.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.

02.01.01.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.

02.01.01.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 RISCOINTRABILI**02.01.01.A01 Difetti attacchi**

Difetti degli attacchi per errata flangiatura o per rottura della stessa con conseguenti perdite di fluido.

02.01.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli idranti e dei suoi componenti con perdite del fluido.

02.01.01.A03 Difetti dispositivi di manovra

Difetti di funzionamento dei dispositivi di manovra dovuti a degradazione delle guarnizioni toroidali o ai premistoppa a baderna.

02.01.01.A04 Rottura tappi

Rottura o deterioramento dei tappi di chiusura dell'idrante.

02.01.01.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

02.01.01.A06 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**02.01.01.C01 Controllo generale idranti**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Funzionalità d'uso*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti attacchi*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Difetti dispositivi di manovra*; 4) *Rottura tappi*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

02.01.01.C02 Controllo efficienza dispositivi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Mancanza certificazione antincendio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**02.01.01.I01 Prova della tenuta**

Cadenza: ogni 2 mesi

Verificare la tenuta alla pressione di esercizio degli idranti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Tubazioni in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 02.01

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)

02.01.02.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.

02.01.02.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.

02.01.02.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..

02.01.02.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 .

02.01.02.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 RISCONTRABILI**02.01.02.A01 Corrosione delle tubazioni di adduzione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

02.01.02.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.

02.01.02.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

02.01.02.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.

02.01.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**02.01.02.C01 Controllo a tenuta**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni ed in particolare la tenuta dei raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.C02 Controllo coibentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle coibentazioni controllandone lo spessore con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.C03 Controllo della manovrabilità valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Effettuare la manovra di tutti gli organi di intercettazione controllando che siano ben funzionanti e che non si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Difetti di funzionamento delle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.C04 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle tubazioni di adduzione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.C05 Controllo tenuta valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Registrazione

Controllare e regolare il serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventualmente sostituire gli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole.*

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.C06 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare la pulizia ed eventualmente sostituire i filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico antincendio.*

02.01.02.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: 02.01.03

Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto di sicurezza e antincendio

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.03.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

02.01.03.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

02.01.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

02.01.03.A03 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

02.01.03.A04 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

02.01.03.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

02.01.03.C02 Controllo caratteristiche antincendio

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione antincendio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

02.01.03.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- realizzazione nuovi Quadri Elettrici di piano;
- integrazione di impianto distribuzione linee dorsali e apparecchi per illuminazione di emergenza;
- sostituzione prese esistenti da 10 A con nuove da 10/16 A;
- installazione di scaricatori di sovratensione;
- verifica impianto di terra.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 03.01 Impianto elettrico
- ° 03.02 Impianto di sicurezza e antincendio

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)

03.01.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 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.

03.01.R02 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.

03.01.R03 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.

03.01.R04 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.

03.01.R05 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.

03.01.R06 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.

03.01.R07 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.

03.01.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 nonch  a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

03.01.R09 Impermeabilit  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.

03.01.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:

- ° 03.01.01 Quadri di bassa tensione
- ° 03.01.02 Canalizzazioni in PVC
- ° 03.01.03 Prese e spine
- ° 03.01.04 Sistemi di cablaggio

Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 03.01

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)

03.01.01.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.

03.01.01.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 RICONTRABILI

03.01.01.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

03.01.01.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

03.01.01.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

03.01.01.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

03.01.01.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

03.01.01.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

03.01.01.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

03.01.01.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

03.01.01.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

03.01.01.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

03.01.01.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

03.01.01.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.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.C01 Controllo centralina di rifasamento

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.C02 Verifica dei condensatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.C03 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.C04 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.C05 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eeguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.I02 Serraggio

Cadenza: ogni anno

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.I03 Sostituzione centralina rifasamento

Cadenza: quando occorre

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.01.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: 03.01.02

Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 03.01

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)

03.01.02.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.

03.01.02.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 RISCONTRABILI

03.01.02.A01 Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

03.01.02.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

03.01.02.A03 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

03.01.02.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

03.01.02.A05 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza meccanica; 3) Stabilità chimico reattiva.
- Ditte specializzate: Elettricista.

03.01.02.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.02.I01 Ripristino elementi

Cadenza: quando occorre

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: Elettricista.

03.01.02.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.

Elemento Manutenibile: 03.01.03

Prese e spine

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

03.01.03.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

Le prese e spine devono essere disposte 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 impedito 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. es. telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCOINTRABILI

03.01.03.A01 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

03.01.03.A02 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

03.01.03.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

03.01.03.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

03.01.03.A05 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

03.01.03.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

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.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Comodità di uso e manovra;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Disconnessione dell'alimentazione;* 3) *Surriscaldamento.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.01.03.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

03.01.03.C03 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

• Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.03.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

Elemento Manutenibile: 03.01.04

Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.04.A01 Anomalie degli allacci

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

03.01.04.A02 Anomalie delle prese

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

03.01.04.A03 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

03.01.04.A04 Difetti delle canaline

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

03.01.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

03.01.04.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.04.I01 Rifacimento cablaggio

Cadenza: ogni 15 anni

Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

03.01.04.I02 Serraggio connessione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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)

03.02.R01 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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 03.02.01 Lampade autoalimentate

Lampade autoalimentate

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto di sicurezza e antincendio

In caso di mancanza di energia elettrica le lampade autoalimentate devono attivarsi in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento e tale da guidare gli utenti all'esterno dei locali dove installate.

Le lampade autoalimentate di emergenza (definite anche lampade di illuminazione di sicurezza) sono realizzate con batteria incorporata.

Possano essere realizzate con o senza pittogrammi di indicazione di via di fuga.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

03.02.01.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione.

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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.02.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

03.02.01.A02 Anomalie spie di segnalazione

Difetti delle spie di segnalazione del funzionamento delle lampade.

03.02.01.A03 Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

03.02.01.A04 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

03.02.01.A05 Mancanza pittogrammi

Difficoltà di lettura dei pittogrammi a corredo delle lampade di emergenza.

03.02.01.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.02.01.C02 Verifica batterie

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti batteria.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.02.01.C03 Controllo pittogrammi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto posizionamento dei pittogrammi e che gli stessi siano facilmente leggibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza pittogrammi.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.02.01.C04 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.02.01.I01 Ripristino pittogrammi

Cadenza: quando occorre

Ripristinare i pittogrammi deteriorati e/o danneggiati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

03.02.01.I02 Sostituzione delle lampade

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)

- realizzazione ex novo impianto di rivelazione incendi del tipo wireless a servizio dell'intera attività, realizzato a regola d'arte in conformità alla Circolare del Ministero degli Interni n.24 del 26/01/1993 e quindi alle norme UNI 9795 e formato da:
 - pulsanti manuali e targhe ottico acustiche a copertura di tutto l'edificio,
 - rivelatori puntiformi automatici nei depositi e negli archivi,
 - magneti porte antincendio.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 04.01 Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

04.01.R01 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.

04.01.R02 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.

04.01.R03 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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless
- 04.01.02 Rivelatori di fumo di tipo wireless
- 04.01.03 Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator
- 04.01.04 Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI

Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile. I sistemi fissi di segnalazione manuale permettono invece una segnalazione, nel caso l'incendio sia rilevato dall'uomo. In entrambi i casi, il segnale d'incendio è trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente ritrasmesso ad una centrale di telesorveglianza.

Scopo dei sistemi è di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero di beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.01.01.R01 Comodità d'uso e manovra

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I rivelatori manuali d'incendio devono essere facilmente individuabili e raggiungibili in caso di necessità.

Prestazioni:

E' opportuno che i punti di segnalazione manuale siano realizzati e posti in opera in modo da essere facilmente utilizzabili in caso di necessità.

Livello minimo della prestazione:

I punti di segnalazione manuale vanno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 m e 1,4 m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.01.A01 Corrosione

Degradazione del materiale evidenziata con cambio del colore originario nei punti di corrosione.

04.01.01.A02 Rotture vetri

Rotture dei vetri di protezione dei rivelatori manuali.

04.01.01.A03 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.01.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.01.A05 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione dei rivelatori rispetto al progetto. Verificare l'integrità dei vetri e dei rivestimenti dei rivelatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Rotture vetri.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

04.01.01.C02 Controllo efficienza dispositivi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

04.01.01.C03 Verifica batterie

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti batteria.
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.01.I01 Prova funzionale

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una prova per verificare il funzionamento dei rivelatori (scelti a campione nelle zone interessate) ed in numero di 1 ogni 10.

- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

04.01.01.I02 Sostituzione batteria

Cadenza: ogni 5 anni

Sostituire la batteria di alimentazione ogni 5 anni in normali condizioni di uso o quando occorre nel caso di funzionamento anomalo

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 04.01.02

Rivelatori di fumo di tipo wireless

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Il rivelatore è uno strumento sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o della pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol).

I rivelatori di fumo possono essere suddivisi in:

- rivelatore di fumo di tipo ionico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare le correnti dovute alla ionizzazione all'interno del rivelatore;
- rivelatore di fumo di tipo ottico che è sensibile ai prodotti della combustione capaci di influenzare l'assorbimento o la diffusione della radiazione nelle bande dell'infra-rosso, del visibile e/o dell'ultravioletto dello spettro elettromagnetico.

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.01.02.R01 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: *Protezione elettrica*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I materiali ed i componenti dei rivelatori di fumo, attraversati da una corrente elettrica, devono garantire un livello di protezione da folgorazione nel caso di contatti accidentali.

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:

Per accertare la capacità di isolamento elettrico dei rivelatori di fumo si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'appendice Q della norma UNI EN 54-7. I rivelatori si considerano conformi alla norma se i valori di resistenza all'isolamento è maggiore di 10 μ dopo il condizionamento preliminare e maggiore di 1 μ dopo la prova.

04.01.02.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I rivelatori di fumo devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza per questo compromettere il loro funzionamento.

Prestazioni:

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali da resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente

nei quali sono installati senza compromettere il loro regolare funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistere a sbalzi di temperatura dei rivelatori viene misurata con una prova specifica. Tale prova consiste nel posizionare il rivelatore (sempre collegato alla centrale di rivelazione) nella galleria del vento sottoponendolo ad un flusso sfavorevole e ad una temperatura di 23 +/- 5 °C. La temperatura viene gradualmente aumentata fino a 50 °C. Dopo che il rivelatore è stato sottoposto alla prova per circa 1 ora si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

04.01.02.R03 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Per accertare la resistenza alla corrosione dei rivelatori si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

Livello minimo della prestazione:

I rivelatori, collegati alla relativa centrale di rivelazione, vengono montati su una piastra orizzontale e posizionati sopra una vaschetta contenente acqua in modo tale che la parte inferiore del rivelatore sia posizionato ad una altezza di 25-50 mm al di sopra del livello dell'acqua. Il rivelatore viene mantenuto in questa posizione per tutto il necessario all'espletamento della prova che può protrarsi per 4 o 15 giorni. Alla fine della stessa i valori riscontrati devono essere conformi a quelli previsti dalle norme.

04.01.02.R04 Resistenza alla vibrazione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I rivelatori di fumo 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:

Per accertare la capacità di resistere a fenomeni di vibrazione i rivelatori vengono sottoposti ad una prova secondo le modalità riportate nell'appendice L della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

04.01.02.R05 Resistenza all'umidità

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I rivelatori di fumo devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di umidità che possano compromettere il regolare funzionamento.

Prestazioni:

I rivelatori si considerano conformi alla norma se realizzati con materiali tali da evitare la formazione di gocce d'acqua di condensa o fenomeni di appannamento per cui si attivino i meccanismi di allarme.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità degli elementi dell'impianto ad evitare fenomeni di condensa o di appannamento si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'appendice M della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

04.01.02.R06 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivelatori di fumo 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 almeno un rivelatore. La prova deve essere condotta in conformità a quanto prescritto dall'appendice O della norma UNI EN 54/7.

Livello minimo della prestazione:

Il rivelatore deve essere montato, tramite i suoi elementi di fissaggio, su un supporto orizzontale e collegato alla centrale di controllo e segnalazione; deve essere caricato con un martello di alluminio del peso di 1,9 +/- 0,1 J applicato orizzontalmente e ad una velocità di 1,5 +/- 0,125 m/s. Dopo la prova il rivelatore deve essere lasciato a riposo per circa 1 minuto; successivamente deve essere scollegato dalla centrale e trasferito nella galleria del vento. Alla fine della prova il valore della soglia di risposta deve essere confrontato con quanto riportato nella norma UNI EN 54-7 all'appendice B.

04.01.02.R07 Sensibilità alla luce

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I rivelatori di fumo devono essere realizzati con materiali tali che, per determinati valori della luce, non si inneschino i meccanismi di allarme.

Prestazioni:

I rivelatori si considerano conformi alla norma se al momento dell'accensione e dello spegnimento delle lampade fluorescenti e durante il periodo in cui tutte le lampade sono illuminate non viene dato il segnale di guasto.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la sensibilità alla luce degli elementi dell'impianto si effettua una prova secondo le modalità riportate nell'Appendice K della norma UNI EN 54-7. Alla fine di detta prova si deve verificare che il rapporto dei valori della soglia di risposta non sia maggiore di 1,6.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.02.A01 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni del collegamento emittente ricevente.

04.01.02.A02 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

04.01.02.A03 Difetti di tenuta

Difetti di funzionamento e di tenuta del sistema di pressurizzazione dei rivelatori puntiformi.

04.01.02.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.02.A05 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.02.A06 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che l'indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza a sbalzi di temperatura; 3) Resistenza alla corrosione; 4) Resistenza alla vibrazione; 5) Resistenza all'umidità; 6) Resistenza meccanica; 7) Sensibilità alla luce.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

04.01.02.C02 Controllo efficienza dispositivi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento; 2) Mancanza certificazione antincendio.
- Ditte specializzate: Tecnico antincendio.

04.01.02.C03 Verifica batterie

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti batteria.
- Ditte specializzate: Elettricista.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.02.I01 Regolazione delle apparecchiature dei rivelatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

04.01.02.I02 Sostituzione dei rivelatori

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.02.I03 Sostituzione batteria

Cadenza: ogni 5 anni

Sostituire la batteria di alimentazione ogni 5 anni in normali condizioni di uso o quando occorre nel caso di funzionamento anomalo

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 04.01.03

Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

La centrale di controllo e segnalazione è un elemento dell'impianto di rivelazione e allarme incendio per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento per almeno 72 ore in caso di interruzione dell'alimentazione primaria.

Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale di controllo e segnalazione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;
- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme incendio e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme incendio;
- localizzare la zona di pericolo;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inoltrare il segnale di allarme incendio ai dispositivi sonori e visivi di allarme incendio oppure, tramite un dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio, al servizio antincendio o ancora tramite un dispositivo di comando dei sistemi automatici antincendio a un impianto di spegnimento automatico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.01.03.R01 Accessibilità segnalazioni

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Nella centrale di controllo e segnalazione devono essere previsti quattro livelli di accesso per la segnalazione e il controllo.

Prestazioni:

Tutte le segnalazioni obbligatorie devono essere accessibili con livello di accesso 1 senza alcun intervento manuale (per esempio la necessità di aprire una porta). I comandi manuali con livello di accesso 1 devono essere accessibili senza l'ausilio di procedure speciali.

Livello minimo della prestazione:

Livello di accesso 1: utilizzabile dal pubblico o da persone che hanno una responsabilità generale di sorveglianza di sicurezza e che intervengono in caso di un allarme incendio o un avviso di guasto.

Livello di accesso 2: utilizzabile da persone che hanno una specifica responsabilità in materia di sicurezza e che sono istruite e autorizzate ad operare sulla centrale e segnalazione.

Livello di accesso 3: utilizzabile da persone che sono istruite e autorizzate a:

- riconfigurare i dati specifici del sito inseriti nella centrale o da essa controllati (per esempio etichettatura, zonizzazione, organizzazione dell'allarme);
- assicurare che la centrale sia in conformità alle istruzioni ed alle informazioni date dal costruttore.

Livello di accesso 4: utilizzabile da persone che sono istruite e autorizzate dal costruttore, sia a riparare la centrale che a modificare la sua configurazione in modo da cambiare il suo modo originale di funzionamento.

Solo i livelli di accesso 1 e 2 hanno una gerarchia rigorosa. Per esempio, come procedure speciali per l'ingresso al livello di accesso 2 e/o al livello di accesso 3, possono essere utilizzati:

- chiavi meccaniche;
- tastiera e codici;
- carte di accesso.

A titolo di esempio, i mezzi speciali per l'ingresso al livello di accesso 4, possono essere:

- chiavi meccaniche;
- utensili;
- dispositivo di programmazione esterno.

04.01.03.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

La centrale di controllo e segnalazione deve entrare nella condizione di allarme incendio a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarme incendio.

Prestazioni:

La centrale di controllo e segnalazione deve essere in grado di ricevere, elaborare e visualizzare segnali provenienti da tutte le zone in modo che un segnale proveniente da una zona non deve falsare l'elaborazione, la memorizzazione e la segnalazione di segnali provenienti da altre zone.

Livello minimo della prestazione:

L'elaborazione dei segnali provenienti dai rivelatori d'incendio in aggiunta a quello richiesto per prendere la decisione di segnalare l'allarme incendio non deve ritardare la segnalazione della condizione di allarme incendio per più di 10 s. Nel caso di attivazione di segnalazione manuale di allarme la centrale deve entrare nella condizione di allarme incendio entro 10 s. La condizione di allarme incendio deve essere indicata senza alcun intervento manuale e viene attuata con: una segnalazione luminosa, una segnalazione visiva delle zone in allarme e un segnale acustico.

La centrale di controllo e segnalazione può essere in grado di ritardare l'azionamento delle uscite verso i dispositivi di allarme incendio e/o ai dispositivi di trasmissione di allarme incendio.

04.01.03.R03 Isolamento elettromagnetico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.

Prestazioni:

I materiali e componenti della centrale di controllo e segnalazione 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 elettrostatico della centrale di controllo e segnalazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54/2 ed utilizzando il procedimento di prova descritto nella IEC 801-3. 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.

04.01.03.R04 Isolamento elettrostatico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione dell'impianto di rivelazione incendi devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.

Prestazioni:

I materiali e componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere tali da non provocare scariche elettrostatiche che potrebbero verificarsi nel caso che persone, cariche elettrostaticamente, tocchino l'apparecchio.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e segnalazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54-2. Il campione deve essere sottoposto a prova in ciascuna delle seguenti condizioni di funzionamento:

- condizione di riposo;
- condizione di allarme incendio, proveniente da una zona;
- condizione di fuori servizio, a seguito di fuori servizio di una zona.

Le prove comprendono:

- scariche elettrostatiche dirette sulle parti della centrale accessibili con livello di accesso 2 all'operatore;
- scariche elettrostatiche indirette su piani di accoppiamento adiacenti.

Il campione deve essere condizionato con:

- tensione di prova: 2 kV, 4 kV e 8 kV per scariche in aria e superfici isolanti; 2 kV, 4 kV e 6 kV per le scariche a contatto su superfici conduttive e piano di accoppiamento;
- polarità: positiva e negativa;
- numero di scariche: 10 per ogni punto preselezionato;
- intervallo tra scariche successive: almeno 1 s.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

04.01.03.R05 Resistenza a cali di tensione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

Prestazioni:

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione 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 sec;

riduzione della tensione 100% - durata della riduzione in semiperiodi 10 sec.

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.

04.01.03.R06 Resistenza alla vibrazione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione 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 centrale di controllo e segnalazione 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 (0,1 g n);

- 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.

04.01.03.R07 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e segnalazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture nelle condizioni prevedibili di impiego.

Prestazioni:

La resistenza meccanica della centrale di controllo e segnalazione viene verificata sottoponendo la superficie della stessa a urti tali da simulare quelli prevedibili nelle condizioni di impiego.

Livello minimo della prestazione:

Per verificare la resistenza meccanica devono essere utilizzate il procedimento e l'apparecchiatura di prova descritti nella norma tecnica. Gli urti devono essere diretti su tutte le superfici del campione che sono accessibili con livelli di accesso 1 senza particolari utensili. Devono essere inferti tre colpi con una energia d'urto pari a 0,5 +/- 0,04 J per ogni punto della superficie che è considerato suscettibile di provocare danneggiamenti o malfunzionamenti del campione. Durante il condizionamento, il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche verificando che i risultati dei tre colpi non influenzino le serie successive. Dopo il periodo di riassetto deve essere verificata visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

04.01.03.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

04.01.03.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

04.01.03.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

04.01.03.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

04.01.03.A05 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.03.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 7 giorni

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità segnalazioni*; 2) *Efficienza*; 3) *Isolamento elettromagnetico*; 4) *Isolamento elettrostatico*; 5) *Resistenza a cali di tensione*; 6) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

04.01.03.C02 Verifica campi elettromagnetici

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Campi elettromagnetici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.03.I01 Registrazione connessioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

04.01.03.I02 Sostituzione batteria

Cadenza: ogni 6 mesi

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria quando occorre preferibilmente ogni 6 mesi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 04.01.04

Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI

Unità Tecnologica: 04.01

Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless

Le porte installate lungo le vie di esodo o all'interno di edifici previsti senza barriere, rappresentano da sempre un problema in relazione alla condizione di apertura in quanto la normativa di settore stabilisce che "Qualora l'utilizzo di porte resistenti al fuoco dotate di dispositivo di auto chiusura ed installate lungo le vie di uscita, in corrispondenza di compartimentazioni o nei filtri a prova di fumo, dovesse determinare intralcio o difficoltà alle persone che devono utilizzare tali percorsi, è consentito che le porte stesse siano tenute in posizione aperta". In questi casi si rende necessario utilizzare un sistema chiudi-apriporta che consenta tale condizione.

Il sistema è generalmente così composto:

- centrale di comando e controllo dotata di sistema di accumulo che garantisce l'auto alimentazione in caso di brevi black-out di alimentazione senza creare false ed indesiderate manovre di apertura e chiusura del serramento;
- dispositivo di auto chiusura meccanico con forza tarabile;
- alimentatore con trasformatore della tensione (a 24V);
- elettromagnete collegato, tramite specifica leva di ancoraggio, al perno del sistema di auto chiusura;
- braccetto per ancoraggio al telaio/ muro;
- monoblocco da avvitarsi al telaio del serramento;
- complesso idraulico/meccanico tenuto in posizione di precarico da un sistema di piastre e magneti i quali, in caso di allarme o interruzione dell'alimentazione, provvedono mediante leveraggi attuano l'apertura o la chiusura dell'infisso.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.01.04.R01 Isolamento elettrostatico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti del sistema devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.

Prestazioni:

I materiali e componenti del sistema devono essere tali da non provocare scariche elettrostatiche che potrebbero verificarsi nel caso che persone, cariche elettrostaticamente, tocchino l'apparecchio.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e segnalazione si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 54-2. Il campione deve essere sottoposto a prova in ciascuna delle seguenti condizioni di funzionamento:

- condizione di riposo;
- condizione di allarme incendio, proveniente da una zona;
- condizione di fuori servizio, a seguito di fuori servizio di una zona.

Le prove comprendono:

- scariche elettrostatiche dirette sulle parti della centrale accessibili con livello di accesso 2 all'operatore;
- scariche elettrostatiche indirette su piani di accoppiamento adiacenti.

Il campione deve essere condizionato con:

- tensione di prova: 2 kV, 4 kV e 8 kV per scariche in aria e superfici isolanti; 2 kV, 4 kV e 6 kV per le scariche a contatto su superfici conduttive e piano di accoppiamento;
- polarità: positiva e negativa;
- numero di scariche: 10 per ogni punto preselezionato;
- intervallo tra scariche successive: almeno 1 s.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

04.01.04.R02 Resistenza a cali di tensione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

Prestazioni:

I materiali ed i componenti della apparecchiatura di alimentazione 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:

Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme. 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. 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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.04.A01 Anomalie braccetto

Difetti di funzionamento del braccetto ancoraggio al telaio/ muro.

04.01.04.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i sistemi chiudi porta.

04.01.04.A03 Difetti del magnete

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

04.01.04.A04 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

04.01.04.A05 Difetti di posizionamento

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

04.01.04.A06 Difetti sistema idraulico

Difetti di funzionamento del sistema idraulico/meccanico che aziona il serramento.

04.01.04.A07 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

04.01.04.A08 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

04.01.04.A09 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

04.01.04.A10 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

04.01.04.A11 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

04.01.04.A12 Difetti batteria

Difetti di funzionamento del sistema di ricarica delle batterie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.04.C01 Controllo dispositivi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione dei contatti magnetici sulle porte e/o sulle finestre e che non ci siano fenomeni di corrosione.

Verificare che il magnete coincida perfettamente sull'interruttore e che il braccetto sia ben ancorato al serramento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di posizionamento;* 2) *Difetti del magnete;* 3) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.04.C02 Controllo centrale

Cadenza: ogni 7 giorni

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale. Verificare inoltre la carica della batteria ausiliaria e la funzionalità delle spie luminose del pannello.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità segnalazioni;* 2) *Efficienza;* 3) *Isolamento elettromagnetico;* 4) *Isolamento elettrostatico;* 5) *Resistenza a cali di tensione;* 6) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione;* 2) *Perdita di carica della batteria;* 3) *Perdite di tensione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.04.C03 Controllo efficienza dispositivi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

04.01.04.C04 Verifica batterie

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare lo stato delle batterie verificando il corretto caricamento delle stesse.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti batteria.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.04.I01 Registrazione dispositivi

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire una prova per verificare l'allineamento del magnete sull'interruttore ed eventualmente eseguire una registrazione di detti dispositivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.04.I02 Sostituzione magneti

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.04.I03 Registrazione connessioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e/o dei fissaggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.01.04.I04 Sostituzione batteria

Cadenza: ogni 5 anni

Sostituire la batteria di alimentazione ogni 5 anni in normali condizioni di uso o quando occorre nel caso di funzionamento anomalo

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)

- realizzazione idoneo impianto di altoparlanti (EVAC) con impianto elettrico di sicurezza che garantisca anche in assenza di alimentazione elettrica principale un periodo di funzionamento non inferiore a 30 minuti.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 05.01 Impianto di sicurezza e antincendio

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

05.01.R01 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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 05.01.01 Diffusione sonora

Diffusione sonora

Unità Tecnologica: 05.01

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)

05.01.01.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 RISCONTRABILI

05.01.01.A01 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

05.01.01.A02 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

05.01.01.A03 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione principale che provoca malfunzionamenti.

05.01.01.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

05.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità d'uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta morsetti;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

05.01.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico antincendio.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

05.01.01.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.*

05.01.01.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituire gli altoparlanti quando non rispondenti alla loro originaria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) OPERE EDILI	pag.	3
" 1) Pareti interne	pag.	4
" 1) Tramezzi in blocchi in conglomerato cellulare	pag.	6
" 2) Rivestimenti interni	pag.	8
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	11
" 2) Vernice per pavimentazioni in legno	pag.	12
" 3) Opere edili antincendio	pag.	14
" 1) Riquallificazione pareti antincendio e tamponamento finestre per protezione scale esterne	pag.	15
" 2) Porte REI	pag.	16
" 4) Segnaletica di sicurezza aziendale	pag.	19
" 1) Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso	pag.	20
3) IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO AD IDRANTI	pag.	21
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	22
" 1) Idranti a muro	pag.	24
" 2) Tubazioni in acciaio zincato	pag.	25
" 3) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	28
4) IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	pag.	30
" 1) Impianto elettrico	pag.	31
" 1) Quadri di bassa tensione	pag.	34
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	36
" 3) Prese e spine	pag.	37
" 4) Sistemi di cablaggio	pag.	38
" 2) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	40
" 1) Lampade autoalimentate	pag.	41
5) IMPIANTO RIVELAZIONE AUTOMATICA E MANUALE (IRAI)	pag.	43
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio di tipo wireless	pag.	44
" 1) Rivelatore manuale di incendio di tipo wireless	pag.	46
" 2) Rivelatori di fumo di tipo wireless	pag.	47
" 3) Centrale di controllo e segnalazione/expander/traslator	pag.	50
" 4) Sistema chiudi-apriporta di tipo wireless per infissi REI	pag.	53
6) IMPIANTO ALLARME VOCALE (EVAC)	pag.	57
" 1) Impianto di sicurezza e antincendio	pag.	58
" 1) Diffusione sonora	pag.	59



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE ED IMPIANTI SPORTIVI
Settore Progettazione Strutture Impianti

SCUOLA IC BURLANDO

Via Burlando, 1 – Municipio IV Genova

**INTERVENTI PER
CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO**

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

MARZO 2021

Stampa circolare professionale:
DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164
CANTIERE
INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA

studio di ingegneria
dott. ing. Giuliano Boero

Via Monte Zovetto, 18/E - Genova
tel. 010.5954734 - fax 010.5303441
gb.boero@fastwebnet.it – giuliano.boero@ingpec.eu





INDICE

1.	INTRODUZIONE E DOCUMENTAZIONE	7
1.1	PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA _____	8
	1.1.1 <i>Idoneità dei POS, procedure complementari - Procedura per il ricevimento e per la valutazione</i> _____	10
1.2	DOCUMENTI DA INTEGRARE DA PARTE DEL CSE _____	10
1.3	DOCUMENTI AZIENDALI NEL CANTIERE _____	11
1.4	FORMAZIONE DEL PERSONALE DI CANTIERE _____	11
1.5	OBBLIGHI DI OSSERVANZA DELLE NORME DA PARTE DELLE IMPRESE _____	11
1.6	VIGENZA DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE AL DI FUORI DEI LIMITI DEL CANTIERE _____	12
1.7	SOVRAPPOSIZIONE DI NORME E PRESCRIZIONI _____	12
1.8	CONSEGNA DEL PIANO _____	12
2.	FIGURE RESPONSABILI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA	13
2.1	SOGGETTI COINVOLTI NEL PSC _____	13
	2.1.1 <i>Nominativi</i> _____	13
	2.1.2 <i>Altri soggetti coinvolti nel piano di sicurezza e coordinamento</i> _____	14
	2.1.3 <i>Imprese coinvolte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento</i> _____	14
	2.1.4 <i>Lavoratori autonomi</i> _____	15
2.2	RESPONSABILITA' _____	16
	2.2.1 <i>Responsabile dei lavori</i> _____	16
	2.2.2 <i>Progettista</i> _____	17
	2.2.3 <i>Coordinatore per la progettazione</i> _____	17
	2.2.4 <i>Coordinatore per l'esecuzione</i> _____	17
	2.2.5 <i>Direttore dei lavori</i> _____	19
	2.2.6 <i>Direttore tecnico di cantiere</i> _____	19
	2.2.7 <i>Impresa</i> _____	21
	2.2.8 <i>Lavoratori</i> _____	22
	2.2.9 <i>Lavoratori autonomi</i> _____	23
	2.2.10 <i>Preposti</i> _____	24
2.3	RECAPITO DEI SOGGETTI INTERESSATI _____	25
	2.3.1 <i>Identificazione dei lavoratori</i> _____	25
3.	IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA	26
3.1	INDIRIZZO DEL CANTIERE _____	26
3.2	DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO COLLOCATE L'OPERA E L'AREA DI CANTIERE _____	26
3.3	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI _____	28
	3.3.1 <i>Opere edili</i> _____	28
	3.3.2 <i>Impianto idrico antincendio</i> _____	28
	3.3.1 <i>Impianto elettrico</i> _____	28
	3.3.2 <i>Impianto rivelazione automatica e manuale</i> _____	28
	3.3.3 <i>Impianto allarme vocale</i> _____	29
3.4	SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE _____	29
3.5	ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE _____	29
	3.5.1 <i>Caratteristiche generali del sito</i> _____	29
	3.5.2 <i>Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche aree esterne</i> _____	30



3.5.3	<i>Rischi relativi alle caratteristiche dell'area di cantiere</i>	30
3.5.3.1	Agenti atmosferici	30
3.5.3.2	Caduta di masse da pendii, terreni e simili	30
3.5.3.3	Occupazione temporanea di suolo pubblico	30
3.5.3.4	Piano delle demolizioni	30
3.5.3.5	Presenza di utenze (telefono, fibre ecc)	30
3.5.3.6	Presenza di infrastrutture interferenti	30
3.5.3.7	Presenza di radon	30
3.5.3.8	Presenza di reti di distribuzione dell'acqua, reti elettriche interrate in tensione e reti fognarie	30
3.5.3.9	Lavori all'interno di scuola	31
3.5.3.10	Presenza di terreno accidentato o scivoloso	31
3.5.3.11	Presenza traffico in lavori adiacenti vie pubbliche	31
3.5.3.12	Punture da insetti e morsi da fauna	31
3.5.3.13	Zona caratterizzata da forte vento	31
3.5.3.14	Emissioni di polveri, fibre	31
3.5.3.15	Amianto	31
3.5.3.16	Presenza inquinanti e/o sostanze pericolose	31
3.5.4	<i>Rischi trasmessi dalle attività di cantiere all'ambiente esterno</i>	32
3.5.4.1	Emissioni di polveri, fibre	32
3.5.4.2	Emissioni di rumore verso l'esterno	32
3.5.4.3	Viabilità esterna	32
3.5.4.4	Presenza di pedoni	32
3.5.4.5	Caduta di materiale	32
3.5.4.6	Abbattimento interferenze con viabilità/transitabilità	32
3.5.4.7	Abbattimento impatto acustico	32
3.5.4.8	Abbattimento emissione polveri	33
3.5.4.9	Rischio caduta materiale dall'alto	33

4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

34

4.1	INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO DEL CANTIERE -INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO CANTIERE GENERICO	34
4.2	INTERFERENZE CON ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO NELL'EDIFICIO	34
4.3	VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE	34
4.4	INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO AREE ESTERNE	35
4.5	RECINZIONI	35
4.6	LOGISTICA DI CANTIERE	35
4.7	ACCESSI E VIABILITÀ DI CANTIERE	35
4.8	AREE FUNZIONALI	36
4.9	MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA E DEI MATERIALI	36
4.10	ALLESTIMENTO DI OPERE PROVVISORIALI IMPORTANTI - PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO	36
4.11	SCARICO / CARICO AUTOCARRI	36
4.12	BARACCAMENTI E SERVIZI VARI -BARACCHE DI CANTIERE	36
4.13	IMPIANTI DI CANTIERE	37
4.14	IMPIANTI DI CANTIERE -IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE	37
4.14.1	<i>Impianto elettrico di cantiere:</i>	37
4.14.2	<i>Protezione contro i contatti indiretti</i>	39
4.14.3	<i>Impianto di terra</i>	39
4.15	SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO-ASSISTENZIALI	40
4.15.1	<i>Prescrizioni generali</i>	40
4.15.1.1	Baracca di cantiere - Uffici	41
4.15.1.2	Servizi (Latrine, Docce, Lavandini)	41
4.15.1.3	Locale spogliatoio	41
4.15.1.4	Locale di riposo/ricovero	42



4.15.1.5	Deposito attrezzature	42
4.15.1.6	Deposito materiali	42
4.15.1.7	Deposito rifiuti	42
4.16	PREPARAZIONE AREA STOCCAGGIO O DEPOSITI MATERIALI - DEPOSITO MATERIALI CEMENTO, LATERIZI E SIMILI	42
4.17	LA GESTIONE DEI RIFIUTI	43
4.18	SEGNALETICA DI CANTIERE	44
4.18.1	Cartello di cantiere	44
4.18.2	Cartelli di prescrizione	45
4.18.3	Cartelli di divieto	47
4.18.4	Cartelli di avvertimento	48
4.18.5	Cartelli di salvataggio	49
4.18.6	Cartelli per le attrezzature antincendio	49
4.19	MACCHINE E ATTREZZI PREVISTI IN CANTIERE	50
5.	FASI DI LAVORO E RISCHI AGGIUNTIVI	52
5.1	TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE	52
5.2	MISURE DI PREVENZIONE GENERALI	52
5.2.1	Norme generali di coordinamento del cantiere	53
5.2.2	Norme generali di comportamento dei lavoratori	53
5.2.3	Misure di prevenzione relative alle lavorazioni	54
5.2.3.1	Investimento	54
5.2.3.2	Caduta dall'alto	54
5.2.3.3	Lavorazioni in fune	55
5.2.3.4	Salubrità dell'aria e corretta illuminazione nei lavori in ambienti confinati	55
5.2.3.5	Demolizioni	56
5.2.3.6	Sbalzi di temperatura	56
5.2.3.7	Allergeni	56
5.2.3.8	Caduta di materiali dall'alto o di carichi sospesi	56
5.2.3.9	Elettrocuzione	56
5.2.3.10	Fumi di saldatura	58
5.2.3.11	Movimentazione manuale dei carichi	58
5.2.3.12	Polveri	59
5.2.3.13	Scivolamenti e cadute a livello	59
5.2.3.14	Urti, colpi, impatti, compressioni e schiacciamenti, tagli, abrasioni, punture e cesoiamenti	59
5.3	SORVEGLIANZA SANITARIA	59
5.4	RUMORE	59
5.4.1	Valutazione dell'esposizione - visite mediche	59
5.4.2	Misure di protezione generali	60
5.5	VIBRAZIONI	61
5.6	PRODOTTI CHIMICI - SOSTANZE PERICOLOSE	61
5.6.1	Presenza di amianto	62
5.6.2	Indicazioni particolari per alcune sostanze	62
6.	DISPOSIZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER IL CONTENIMENTO DEL VIRUS COVID-19	63
6.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	63
6.2	PROTOCOLLI DI SICUREZZA	63
6.2.1	Attività preventive all'inizio dei lavori	63
6.2.2	Accorgimenti da adottare	63
6.2.3	Misurazione temperatura	64
6.2.4	Trasportatori	64



6.2.5 Sanificazione	64
6.2.6 Sospetto positivo / caso covid-19	64
6.2.7 Gestione infortunio	65
6.2.8 Pasti	65
6.2.9 Trasporti personale in cantiere e soggiorno trasfertisti	65
6.2.10 Distanza minima	65
6.2.11 Verifica lavorazioni in corso - analisi lavorazione da eseguire	65
6.2.12 Coordinamento attività lavorative	65
6.2.13 Oneri sicurezza specifici	66
7. MISURE DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE	72
7.1 CRONOPROGRAMMA	72
7.2 MODIFICHE ALLE LAVORAZIONI O VARIANTI AL PROGETTO	74
7.3 SVILUPPO DEI LAVORI, SUCCESSIONE DELLE IMPRESE OPERANTI NEL CANTIERE	74
7.4 TIPOLOGIE DI INTERFERENZE	75
7.4.1 Interferenze sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico	75
7.4.2 Interferenze sovrapponibili sia in uno spazio temporale sia in uno spazio fisico	75
7.5 MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO	75
7.6 COOPERAZIONE E COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO	76
7.6.1 Schemi di coordinamento	77
7.6.1.1 Gestione dei subappalti	77
7.6.1.2 Lavoratori autonomi	77
7.6.2 Procedure per dare attuazione alla cooperazione e coordinamento	77
7.6.2.1 Riunioni di coordinamento	78
7.6.2.2 Sopralluogo in cantiere	79
7.7 PROCEDURE PER DARE ATTUAZIONE ALLA NOMINA ED ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DELLA SICUREZZA	80
7.8 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI ATTREZZATURE DA PARTE DI PIU' IMPRESE	80
7.9 ACCESSO AL CANTIERE DI TERZI	81
8. STIMA ANALITICA DEI COSTI DI SICUREZZA	82
8.1 RIFERIMENTI E RIMANDI GENERALI	82
8.2 PAGAMENTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA	83
8.3 STIMA DEI COSTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE PER LA SICUREZZA	83
8.3.1 Sicurezza PSC	84
8.3.2 Sicurezza COVID-19	86
9. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE	87
9.1 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI ED INDIVIDUALI	87
9.1.1 Elenco dei dpi previsti in cantiere	88
9.2 ESTINTORI E CASSETTA PRONTO SOCCORSO	88
9.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE	89
9.3.1 Lotta antincendio	89
9.3.1.1 Generalità	89
9.3.1.2 Istruzioni antincendio.	90
9.3.1.3 Tipi di incendio ed estinguenti (norme europee EN2 ed EN3)	90
9.3.1.4 Mezzi antincendio per il cantiere	91
9.3.1.5 Regole fondamentali per l'uso degli estintori.	91
9.3.1.6 Norme generali di comportamento in caso di incendio	91



9.3.1.7	Sostanze infiammabili	92
9.3.1.8	Contenuti del piano di emergenza dell'impresa appaltatrice	93
9.3.1.9	Compiti e procedure generali	94
9.3.2	<i>Procedura in caso di infortunio</i>	97
9.3.2.1	Come si può assistere l'infortunato	97
9.3.3	<i>Procedure di emergenza da attuare in situazioni specifiche</i>	98
9.3.3.1	Rischio elettrico	98
9.3.3.2	Rischio biologico o chimico	98
9.3.3.3	Condizioni climatiche estreme	98
9.4	NUMERI UTILI	98
10.	ACCETTAZIONE PSC	100
10.1	MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PSC	100

1. INTRODUZIONE E DOCUMENTAZIONE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, che nel seguito viene indicato come "PSC", è parte integrante del Contratto d'appalto delle Opere necessarie per ottemperare alle prescrizioni progettuali e del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco al fine di conseguire la Certificazione Antincendio per l'edificio sito **via Burlando - 1, sede della scuola "Giovane Italia" – SCUOLA IC BURLANDO**.

La mancata osservanza di quanto previsto nel Piano e di quanto formulato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva rappresentano violazione delle norme contrattuali.

Il PSC è costituito da una relazione tecnica e dalle prescrizioni atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere osservate dall'Impresa Affidataria e dalle Imprese Esecutrici nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto a cui si riferisce, ed è redatto sulla base delle indicazioni contenute nell'allegato XV del D. Lgs. 81/08.

Il PSC è parte integrante del contratto d'appalto.

L'impresa che si aggiudica i lavori ha facoltà di presentare al Coordinatore in fase di esecuzione (CSE) proposte di integrazione al PSC, 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.

Il PSC dovrà essere tenuto in cantiere e va messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere.

Il PSC e tutte le integrazioni in corso d'opera, prima dell'inizio di ogni attività lavorativa, dovranno essere illustrati e diffusi a cura dell'Impresa Affidataria a tutte le imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, e ogni altro soggetto presente in cantiere di cui si la suddetta Impresa si avvale per la realizzazione delle opere in appalto.

Lo scopo principale, oltre a quanto previsto dal testo del Decreto 81/08, è quello di fissare le procedure e gli adempimenti necessari per prevenire (o in subordine limitare) l'insorgere di condizioni di possibili rischi per le persone ed assicurare così un regolare svolgimento dei lavori in condizioni di sicurezza, nel rispetto delle norme antinfortunistiche e delle relative misure di sicurezza previste dalla legge.

Il piano ha carattere prescrittivo per l'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi, che in qualsivoglia forma o modo accedono al cantiere, in attuazione dell'art. 100, c. 3 del Decreto.

Il piano costituisce un insieme organico e compiuto. Le prescrizioni contenute in singole parti, estrapolate dal piano nella sua completezza, non permettono di perseguire adeguatamente lo scopo principale enunciato più sopra. Inoltre, del piano fa parte integrante la normativa richiamata.

Le opere sono più puntualmente descritte negli elaborati di progetto e nel cap. 3 della presente relazione, capitolo in cui sono individuate le coordinate generali dell'intervento ed una descrizione sommaria dello stesso.

L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si impegnano ed obbligano ad attivare ogni procedura necessaria, preventiva o contemporanea all'esecuzione dei lavori stessi, affinché tutti i lavori oggetto dell'appalto siano

eseguiti in conformità alle Leggi e disposizioni da applicarsi in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

In generale si impegnano ad operare nel futuro cantiere nel pieno rispetto del D.Lgs. 81/2008, nuovo Testo unico per la sicurezza sul lavoro (T.U.S.L.), come successivamente modificato ed in particolare in relazione alla conduzione generale ed alle proprie particolari attività nel cantiere edile si impegnano al rispetto del:

- Titolo I, con particolare riferimento agli obblighi dei datori di lavoro;
 - Titolo III, in relazione alle attrezzature di lavoro;
 - Titolo IV, con particolare riferimento agli obblighi dei datori di lavoro (in relazione al Capo I di recepimento della Direttiva cantieri mobili), ed alla sicurezza nelle costruzioni e nei lavori in quota di cui al Capo II;
 - Allegato VI, per l'uso delle attrezzature di lavoro;
 - Allegato XIII, per la logistica del cantiere;
 - Allegato XVIII, per la viabilità nei cantieri, i ponteggi, ed altro;
 - Allegati XIX, XX, XXI per i ponteggi, le scale, la formazione per i lavori in quota;
- oltre ad ogni altro aspetto prescrittivo rilevante nel futuro cantiere.

Si impegnano altresì ad operare nel rispetto di:

- Norma CEI 64-17 (Guida alla esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri)
- Norma CEI 64-8/7, Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari; 704. Cantieri di costruzione e di demolizione.

Preso atto che l'appalto è relativo a lavori pubblici, L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si impegnano altresì ad osservare il:

- D.Lgs. 163/2006 s.m.i., in materia di contratti e appalti;
- D.P.R. 207/2010, regolamento generale di applicazione del codice dei contratti e appalti.

L'impresa affidataria, le imprese esecutrici, i lavoratori autonomi si obbligano, con l'accettazione degli appalti e comunque anche per la sola tacita accettazione, espressa con l'entrata in cantiere, ad operare nel rispetto di qualsiasi norma di legge anche non esplicitamente richiamata nel contratto, nel progetto o nel PSC, facendosene garanti davanti alla Committente ed ai suoi agenti tecnici, che hanno la legittima aspettativa del rispetto di quanto al paragrafo precedente.

1.1 PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA

Ciascun Datore di Lavoro delle imprese esecutrici dovrà fornire il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) con i cui contenuti minimi indicati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In particolare i POS dovranno contenere, oltre alle informazioni generali, le schede di lavorazione e delle attrezzature relative alle opere e lavorazioni previste. Tali POS saranno integrati ogni qualvolta saranno richieste nuove lavorazioni le cui schede non siano ancora presenti.

Ogni POS dovrà contenere compiutamente l'analisi dei rischi di tipo professionale ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni del cantiere e l'individuazione delle misure preventive e protettive adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere, complete delle indicazioni delle procedure complementari e di dettaglio relative alle prescrizioni stabilite nel PSC.

Il POS dell'Impresa Affidataria deve inoltre contenere indicazioni precise e specifiche riguardo a:

- logistica del cantiere;
- analisi dei rischi ed individuazione delle misure preventive e protettive delle operazioni di natura organizzativa-funzionale (accantieramento, logistica, installazione macchine, installazione attrezzature, relativi smontaggi, movimentazione dei carichi, ecc.) e delle misure di sicurezza previste;
- descrizione dei lavori oggetto dell'appalto con indicazione delle attività e/o lavorazioni per le quali si richiederà l'autorizzazione a subappalti e/o lavoratori autonomi (da aggiornare in corso d'opera);
- analisi dei rischi ai quali sono esposti i lavoratori autonomi nelle specifiche lavorazioni del cantiere e l'individuazione delle misure preventive e protettive adottate in relazione ai relativi rischi connessi alle loro lavorazioni in cantiere, complete delle indicazioni delle procedure complementari e di dettaglio relative alle prescrizioni stabilite nel PSC;
- analisi dei rischi ai quali sono esposti i fornitori di materiale all'interno del cantiere e l'individuazione delle misure procedure adottate in relazione ai relativi rischi connessi alla loro presenza in cantiere;
- programma dei lavori dettagliato per fasi e sotto-fasi, comprendente le lavorazioni eseguite dai subappaltatori ed altri soggetti presenti in cantiere, come documento complementare e integrativo a quello presunto redatto in fase di progettazione, e conseguente analisi dei rischi ed individuazione delle misure preventive e protettive dovuti ad interferenze tra i diversi soggetti presenti in cantiere; tale parte dovrà essere presentata ogni volta che viene richiesta una nuova lavorazione;
- elenco delle macchine e le attrezzature che verranno utilizzate in cantiere riportando le procedure per il loro utilizzo in sicurezza;
- elenco degli impianti presenti in cantiere e procedure per l'utilizzo degli stessi in sicurezza da parte dei lavoratori;
- modalità di installazione ed utilizzo della gru a torre, certificazioni dell'apparecchio e calcolo delle fondazioni a firma di un professionista abilitato.
- modalità di utilizzo delle attrezzature ed impianti comuni
- schede delle lavorazioni in riferimento alla valutazione dei rischi.

L'Impresa Affidataria dovrà verificare la congruenza dei POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio ed al PSC prima della loro trasmissione all'Ente Appaltante.

I POS dovranno essere forniti in tempo utile affinché il CSE possa procedere alla verifica dei contenuti.

Per quanto riguarda la documentazione integrativa, elaborati tecnici e documentazione riguardante le misure di tutela devono essere di facile accesso e consultazione.

La sola presentazione del POS non è condizione sufficiente per l'accesso al cantiere.

L'accesso al cantiere è subordinato ad autorizzazione, previa:

- verifica dell'idoneità a cura del committente o di suo delegato;
- accettazione del POS a cura del coordinatore.

L'accesso di una impresa e dei suoi lavoratori al cantiere in assenza di accettazione del POS è rigidamente vietato. L'accettazione viene comunicata all'Appaltatore dal Coordinatore. Si sottolinea che il mancato rispetto di questa prescrizione è

sanzionato, e si conviene che la D.L. può motivatamente utilizzarlo per richiedere l'allontanamento delle maestranze o dell'impresa dal cantiere.

Pur essendo il presente piano di sicurezza (PSC) ampiamente comprensivo delle misure atte a prevenire gli infortuni nel cantiere, deve intendersi nella maniera più assoluta esclusa la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese (nonchè dei lavoratori autonomi).

Accettando l'appalto dei lavori, il subappalto ed il presente PSC avente valore contrattuale, tutte le imprese e lavoratori autonomi prendono atto che rimane di loro piena ed esclusiva spettanza la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese stesse e lavoratori autonomi, e la conseguente predisposizione delle necessarie misure e procedure di sicurezza, relative alle operazioni che compiranno in questo cantiere.

1.1.1 Idoneità dei POS, procedure complementari - Procedura per il ricevimento e per la valutazione

Ai fini della verifica della idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerarsi come piano complementare di dettaglio del presente piano di sicurezza e di coordinamento, verrà adottata la procedura esposta di seguito.

Il POS deve essere trasmesso dall'Appaltatore al Coordinatore, almeno 10 gg. prima dell'ingresso in cantiere dell'impresa cui il POS si riferisce.

Il Coordinatore controlla i seguenti requisiti minimi.

- il POS deve essere correttamente intestato, con riferimento preciso all'appalto, datato, con timbro dell'impresa e sottoscritto in originale per assunzione di responsabilità dal datore di lavoro (legale rappresentante) e dal direttore tecnico dell'impresa;
- il POS deve riportare tutti gli elementi di cui al T.U.S.L. Allegato XV, 3.2.1;
- il POS deve riportare tutti gli elementi aggiuntivi richiesti (documenti, dichiarazioni, informazioni);
- il POS deve riportare le procedure complementari o di dettaglio;
- l'impresa affidataria deve obbligatoriamente produrre la documentazione relativa alla formazione specifica per lo svolgimento degli obblighi di cui all'art. 97.

Il Coordinatore entro 15 gg. dal ricevimento del POS comunica l'accettazione ed il conseguente benestare all'accesso al cantiere. In caso di incompletezza o inadeguatezza del POS, entro 15 gg. dal ricevimento il Coordinatore comunica motivata richiesta di integrazione. Il Coordinatore ha sempre 15 gg. di tempo per comunicare l'accettazione o la richiesta di integrazioni.

1.2 DOCUMENTI DA INTEGRARE DA PARTE DEL CSE

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione integrerà la documentazione con i certificati delle imprese, copie degli ordini di servizio, verbali di riunione e tutti gli altri documenti che riterrà necessari.

Avrà inoltre il compito di adeguare il presente piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere.

1.3 DOCUMENTI AZIENDALI NEL CANTIERE

Tutte le imprese appaltatrici o subappaltatrici devono essere in possesso della documentazione richiesta a norma di legge.

I documenti citati devono essere a disposizione del CSE.

E' fatto divieto di utilizzare nel cantiere macchine, impianti ed attrezzature prive dei documenti necessari.

1.4 FORMAZIONE DEL PERSONALE DI CANTIERE

Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici abbiano attuato nei confronti dei lavoratori subordinati quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi.

L'impresa affidataria deve dimostrare, mediante la produzione di adeguata documentazione, che il datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti, ai quali spetta lo svolgimento delle attività, sono provvisti di idonea formazione (rif.: T.U.S.L. art. 97, comma 3-ter).

Il requisito è essenziale per l'avvio del cantiere ed in assenza le operazioni di lavoro non possono avere inizio.

Qualora l'impresa affidataria si avvalga di terzi (tecnici incaricati, subappaltatori, etc.) per lo svolgimento delle attività, dovrà dimostrarne l'avvenuta specifica formazione.

In particolare per ciascuna attività lavorativa devono essere impiegati operatori che abbiano ottenuto adeguata e qualificata informazione e formazione in relazione alle operazioni previste, in modo da garantirne la competenza e professionalità. Tale formazione ed informazione assume particolare rilevanza per attività specializzate (utilizzo di macchine particolari, gru a torre, lavorazioni specialistiche).

Gli operatori devono aver conseguito specifico addestramento sulle tecniche operative, sulle procedure di emergenza e sulle eventuali manovre di salvataggio.

I datori di lavoro dovranno consegnare al CSE la dimostrazione dell'avvenuto adempimento.

1.5 OBBLIGHI DI OSSERVANZA DELLE NORME DA PARTE DELLE IMPRESE

In caso di inosservanza delle norme di legge relative alla sicurezza o di una qualsiasi delle richieste del PSC o del CSE, il CSE o il Committente, in relazione ai propri obblighi, può disporre:

- la sospensione dei lavori per colpa dell'impresa;
- l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere
- la risoluzione del contratto
- la sospensione delle singole lavorazioni;
- la revoca delle autorizzazioni rilasciate;
- la richiesta all'impresa della sostituzione del personale resosi responsabile dell'inosservanza;

- l'attuazione, a propria cura e a spese dell'Impresa, dalle opere di segnaletica e/o di protezione non attuate in modo conforme.

1.6 VIGENZA DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI SICUREZZA E SALUTE AL DI FUORI DEI LIMITI DEL CANTIERE

Il presente piano di sicurezza si applica al cantiere come definito dal progetto e dal presente piano.

Oltre i limiti (spaziali o temporali) del cantiere non si applica il presente piano di sicurezza. Peraltro oltre tali limiti le imprese ed i lavoratori autonomi sono comunque tenute alla piena osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza e salute.

Pertanto ricade interamente sotto la diretta responsabilità delle imprese la valutazione dei rischi e la predisposizione delle conseguenti misure di prevenzione per le attività lavorative che si svolgano al di fuori del cantiere, e quindi al di fuori dell'ambito di applicazione del piano (ad esempio nel caso di trasporti che comportino valutazione del rischio e misure di prevenzione conseguenti).

1.7 SOVRAPPOSIZIONE DI NORME E PRESCRIZIONI

In caso di sovrapposizione tra prescrizioni diverse (leggi e normative vigenti, piano di sicurezza e coordinamento, relazione geologica allegata, ordini del Coordinatore per l'esecuzione) si applica il principio della prevalenza delle disposizioni maggiormente restrittive e di maggiore garanzia in relazione alla sicurezza e salute dei lavoratori, nonché della sommatoria delle prescrizioni purché le stesse non siano alternative.

In caso di contraddizione palese o di dubbia interpretazione il direttore di cantiere interrogherà il coordinatore che aggiornerà il piano se necessario o fornirà l'interpretazione più opportuna. Se le singole lavorazioni interessate sono in atto il direttore di cantiere provvederà a sospenderle temporaneamente fino ad avvenuto chiarimento.

1.8 CONSEGNA DEL PIANO

Il Coordinatore consegna copia del piano e dei relativi aggiornamenti al Committente e, su eventuale richiesta di questo, all'Appaltatore, da cui riscuote ricevuta.

Il piano, consegnato al Committente e da questi custodito, è posto a disposizione di tutti i soggetti interessati.

È responsabilità e onere dell'Appaltatore/affidatario provvedere alla riproduzione del piano e dei relativi aggiornamenti, alla consegna dello stesso (in tempo utile) a tutte le imprese operanti nel cantiere, alla riscossione di ricevuta e dichiarazione di accettazione con trasmissione di copia (o documento di prova equivalente) al Coordinatore.

L'Appaltatore provvede a custodire presso il cantiere copia del piano, a disposizione dei datori di lavoro, dei lavoratori, del Coordinatore, degli organi di vigilanza.



2. FIGURE RESPONSABILI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA

2.1 SOGGETTI COINVOLTI NEL PSC

Gli elenchi di seguito riportati dovranno essere adeguatamente compilati.

2.1.1 Nominativi

<u>Committente</u>	Dott.
Indirizzo:	via di Francia,1 Genova
Telefono:	010 557.....

<u>Responsabile del Procedimento</u>
Indirizzo:	via di Francia,1 Genova
Telefono:	010 557.....

<u>Progettista Architettonico</u>	Dott. Ing. Giuliano Boero
Indirizzo:	Via Monte Zovetto 18/E - Genova
Telefono:	010 5954734
<u>Progettista Opere impiantistiche</u>	Dott. Ing. Giuliano Boero
Indirizzo:	Via Monte Zovetto 18/E - Genova
Telefono:	010 5954734

<u>Direttore dei lavori</u>
Indirizzo:	
Telefono:	

<u>Coordinatore per la progettazione (CSP)</u>	Dott. Ing. Giuliano Boero
Indirizzo:	Via Monte Zovetto 18/E - Genova
Telefono:	010 5954734

<u>Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE)</u>
Indirizzo:
Telefono :



2.1.2 Altri soggetti coinvolti nel piano di sicurezza e coordinamento

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

Qualifica:	
Indirizzo :	
Telefono :	

2.1.3 Imprese coinvolte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento

In fase di stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento le imprese e i lavoratori autonomi che opereranno nel cantiere non sono ancora stati designati.

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione avrà cura di raccogliere i nominativi delle imprese e delle persone responsabili.

Il Responsabile Sicurezza cantiere, ovvero la persona di riferimento per il CSE, dovrà essere nominato, ai sensi dell'art. 16 D.Lgs. 81/08, con apposita delega che attribuisca al soggetto tutti i poteri necessari per permettere la conduzione dei lavori nel cantiere specifico in sicurezza.

Ragione sociale della ditta appaltatrice	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	



Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	Impresa affidataria

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 1	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 2	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

Ragione sociale della ditta subappaltatrice 3	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Responsabile Sicurezza Cantiere	
Prestazione fornita :	

2.1.4 Lavoratori autonomi

Lavoratore autonomo 1	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Prestazione fornita :	

Lavoratore autonomo 2	
INDIRIZZO	
TELEFONO E FAX	
Legale rappresentante	
Prestazione fornita:	

2.2 RESPONSABILITA'

2.2.1 Responsabile dei lavori

Il responsabile dei lavori è il soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto; nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile del procedimento.

Il Responsabile dei lavori provvede a:

- assicurare nella fase di progettazione dell'opera, la rispondenza ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'art. 95, Titolo IV, del D.Lgs. n. 81/2008;
- al momento delle scelte architettoniche, tecniche organizzative, onde pianificare i lavori o le fasi di lavoro che si svolgeranno simultaneamente o successivamente;
- all'atto della previsione della durata di realizzazione di questi vari lavori o fasi di lavoro;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per la progettazione, contestualmente all'incarico di progettazione dell'opera o dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per l'esecuzione di lavori, prima dell'affidamento dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- prendere in considerazione il PSC e il Fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, se redatti;
- trasmettere alle imprese invitate a presentare le offerte il PSC;
- comunicare alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi i nominativi dei coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione di lavori, se designati, ed esigere l'inserimento degli stessi nominativi nel cartello di cantiere;
- effettuare, qualora richiesto dalle norme, la notifica preliminare di lavori all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio;
- verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi secondo le modalità previste all'allegato XVII, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. a), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- chiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INAIL, all'INPS e alle Casse Edili, nonché una dichiarazione relativa ai contratti collettivi applicati ai propri lavoratori, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. b), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- controllare che il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori adempia gli obblighi di cui all'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008, ad eccezione di quello indicato alla lettera f), comma 1, del medesimo articolo;
- proporre la sostituzione, in qualsiasi momento e se del caso, del coordinatore per la progettazione ovvero del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori, allontanare delle imprese o dei lavoratori autonomi o la risoluzione del contratto, dietro proposta motivata del coordinatore per l'esecuzione;
- assicurare l'attuazione dell'obbligo di corrispondere da parte dell'appaltatore alle altre imprese esecutrici i costi della sicurezza direttamente da queste sostenuti, senza alcun ribasso di gara;

- assicurare che l'attuazione dell'obbligo di verifica della sicurezza in cantiere e dell'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del PSC sia affidata dall'appaltatore a personale adeguatamente formato.

2.2.2 Progettista

Il Progettista è il soggetto incaricato dal Committente per la progettazione delle opere. Il Progettista, in sintesi, provvede a:

- elaborare il progetto rispettando i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia (art. 22, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- elaborare il progetto secondo criteri diretti a ridurre alla fonte i rischi per la sicurezza e salute dei lavoratori, tenendo conto dei principi generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. ;
- determinare la durata del lavoro o delle singole fasi di lavoro, al fine di permettere la pianificazione dei lavori in condizioni di sicurezza;
- collaborare e fornire tutte le informazioni, dati e documentazioni necessarie al coordinatore per la progettazione al fine della redazione del PSC e del fascicolo;
- prendere in esame, ed eventualmente sottoporre al committente, le proposte avanzate dal coordinatore per la progettazione che richiedono modifiche al progetto e tese a migliorare le condizioni di sicurezza e salubrità in cantiere durante l'esecuzione dei lavori;

prendere in esame nella redazione del progetto, ed eventualmente sottoporre al committente, le proposte del coordinatore per la progettazione avanzate per meglio garantire la tutela della sicurezza e salute durante i lavori di manutenzione dell'opera.

2.2.3 Coordinatore per la progettazione

Il Coordinatore per la progettazione è il soggetto incaricato dal Committente o dal Responsabile dei lavori, se designato, per lo svolgimento dei compiti di cui all'art. 91 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Il Coordinatore per la progettazione provvede a:

- redigere il piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. con i contenuti riportati sull'allegato XV dello stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- riportare sul piano di sicurezza e coordinamento la stima analitica dei costi della sicurezza;
- valutare, in collaborazione con il progettista, la congruità dell'importo di progetto in relazione all'ammontare dei costi per la sicurezza;
- eventualmente, sottoporre al committente o al responsabile dei lavori, previa comunicazione al progettista, integrazioni da apportare al progetto al fine di renderlo comprensivo dei costi della sicurezza;
- predisporre il Fascicolo con i contenuti definiti dall'allegato XVI allo stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

2.2.4 Coordinatore per l'esecuzione

Il Coordinatore per l'esecuzione è il soggetto, diverso dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori, da un suo dipendente o dal responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato, incaricato dal

Committente o dal Responsabile dei lavori se designato, dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 92 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Il Coordinatore l'esecuzione provvede a:

- verificare, tramite azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione del Piano di sicurezza e coordinamento e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro (Art. 92, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), garantendo la frequenza delle visite in cantiere sulla base della complessità dell'opera e del grado di affidabilità delle imprese ed assicurando la sua presenza in cantiere nelle fasi di maggiori criticità;
- verbalizzare ogni visita in cantiere, ogni disposizione impartita per il rispetto del Piano di sicurezza e coordinamento, ogni verifica degli avvenuti adeguamenti e, in generale, ogni comunicazione trasmessa alle imprese o da queste ricevute, dandone comunicazione scritta al committente o al responsabile dei lavori;
- verificare l'idoneità dei Piani operativi di sicurezza, presentati dalle imprese esecutrici, e la loro coerenza con quanto disposto nel Piano di sicurezza e coordinamento (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adeguare il Piano di sicurezza e coordinamento e il Fascicolo (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare che le imprese esecutrici adeguino i rispettivi Piani operativi di sicurezza (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- organizzare la cooperazione e il coordinamento tra le imprese e i lavoratori autonomi (Art. 92, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare coordinamento dei Rappresentanti per la sicurezza, finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere (Art. 92, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare al Committente o al Responsabile dei lavori le "gravi" inosservanze (violazioni agli art. 94, 95 e 96 e alle prescrizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento) da parte delle imprese e ai lavoratori autonomi, previa contestazione scritta, e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- comunicare, nel caso in cui il Committente o il Responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione di cui al punto precedente, senza fornire idonea giustificazione, le "gravi" inosservanze all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sospendere le singole lavorazioni in caso di pericolo grave imminente direttamente riscontrato, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate (Art. 92, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.).

L'esercizio delle prestazioni del Coordinatore in fase di esecuzione comporta da parte di questi l'accettazione del presente piano ovvero la integrazione o l'aggiornamento dello stesso.

Il Coordinatore per l'Esecuzione richiede, preventivamente all'apertura del cantiere, riscontro all'Appaltatore in merito al fatto che le fasi di lavoro così come le singole operazioni di lavoro che egli prevede di attivare (nel rispetto del Capitolato Speciale e del programma dei lavori) siano interamente analizzate dal presente piano. Il Coordinatore - a seguito delle indicazioni avute dall'Appaltatore

in merito allo sviluppo dei lavori (qualora il relativo programma sia accettabile), alle fasi, alle singole operazioni, alle eventuali sovrapposizioni (con conseguenti interferenze) non previste - provvede all'aggiornamento del presente piano qualora necessario.

In assenza, la predetta operazione si intende tacitamente compiuta e si intende che l'Appaltatore (unico responsabile della propria organizzazione di impresa) reputa vero quanto esposto.

2.2.5 Direttore dei lavori

Il Direttore dei lavori è il soggetto designato dal Committente per controllare la corretta esecuzione dei lavori. Il Direttore dei lavori provvede a:

- dirigere e controllare sotto l'aspetto tecnico, contabile ed amministrativo, per conto della committenza, la corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto del contratto d'appalto e dei suoi allegati;
- curare che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto;
- verificare periodicamente, nel caso di lavori pubblici, il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- dialogare con il coordinatore per l'esecuzione, in particolare riferisce tempestivamente nuove circostanze tecniche (per esempio, le varianti al progetto) che possono influire sulla sicurezza;
- non interferire nell'operato del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori su ordine del Committente e dietro segnalazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- consentire la sospensione delle singole lavorazioni da parte del coordinatore per l'esecuzione, nel caso in cui quest'ultimo riscontri direttamente un pericolo grave ed immediato per i lavoratori e fino a quando il coordinatore medesimo non verifichi l'avvenuto adeguamenti da parte delle imprese interessate.

L'Appaltatore ha l'obbligo della nomina di un Direttore di Cantiere. Ha altresì l'obbligo di individuare il Direttore di Cantiere in un soggetto tecnicamente qualificato per le mansioni previste, in specie relativamente alla esigenza di applicazione del presente piano, e che sia provvisto di titolo di geometra o altro titolo equipollente o superiore.

2.2.6 Direttore tecnico di cantiere

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale del cantiere, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto dei patti contrattuali e delle norme di sicurezza e salute sul lavoro.

Il Capo cantiere è una figura immediatamente gerarchicamente inferiore al direttore tecnico di cantiere con compiti analoghi a costui.

Il Direttore tecnico di cantiere e il Capo cantiere, secondo le attribuzioni e le competenze ad essi conferite dal datore di lavoro, provvedono a:

- richiedere l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme vigenti e delle prescrizioni previste nei piani di sicurezza (Art. 18, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza (Art. 18, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);

- adottare le misure necessarie a fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro (Art. 18, comma 1, lettera t, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi (Art. 18, comma 1, lettera z, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori (Art. 96, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o subappaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni del Direttore di Cantiere sono principalmente le seguenti, oltre a quanto altrove specificato.

- nominare i lavoratori preposti informando o facendo sì che siano informati del loro ruolo tutti i lavoratori coinvolti o presenti nelle operazioni in atto;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le informazioni, misure e disposizioni contenute nel presente piano, per quanto di loro competenza;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le istruzioni e indicazioni di loro competenza;
- comunicare ai preposti e anche per tramite di questi ai lavoratori le istruzioni e indicazioni di loro competenza, eventualmente trasmesse dal Committente o dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- provvedere o suggerire l'adeguamento delle misure e disposizioni descritte nel presente documento, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, ovvero qualora le predette risultino insufficienti;
- pianificare la eventuale presenza simultanea o successiva delle diverse imprese, o lavoratori autonomi, all'interno del cantiere, e disporre l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva;
- fare sì che siano poste in atto le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi nel cantiere e ai fini dell'evacuazione dei lavoratori;
- designare preventivamente, tra i lavoratori delle diverse imprese, con la collaborazione dei datori di lavoro, gli incaricati delle misure di prevenzione

- incendi e lotta antincendio, evacuazione dei lavoratori, salvataggio, pronto soccorso, gestione dell'emergenza (ivi compreso l'eventuale rischio idraulico);
- assicurarsi dell'avvenuta formazione e informazione dei lavoratori in relazione alle operazioni che dagli stessi saranno effettuate;
- sospendere, in caso di segnalazione o accertamento diretto di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni;
- prescrivere, quando ciò sia necessario, che le singole operazioni avvengano sotto il proprio diretto controllo o sotto il controllo di un preposto;
- prescrivere, quando necessario, controlli a macchine, attrezzature, opere provvisori;
- sovrintendere alla corretta realizzazione, modifica e manutenzione delle opere provvisori;
- comunicare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e per conoscenza al Committente ogni atto significativo ai fini della sicurezza,
- assumere ed esercitare il ruolo di gestore dell'impianto elettrico di cantiere.

Tutte le operazioni verranno eseguite dai lavoratori dietro indicazione personale del Direttore di Cantiere o di lavoratori preposti, formalmente individuati dal Direttore di Cantiere, del cui ruolo saranno a conoscenza tutti i lavoratori coinvolti o presenti nelle operazioni in atto.

A scanso di eventuali erranee interpretazioni si precisa che anche in caso di opere eseguite in subappalto le mansioni e responsabilità del Direttore di Cantiere nonché ovviamente quelle dei preposti e lavoratori rimangono invariate. In tale caso l'Appaltatore ed il suo Direttore di Cantiere possono avvalersi della collaborazione dei datori di lavoro subappaltatori e dei loro dirigenti e responsabili per la sicurezza sul lavoro.

2.2.7 Impresa

Il Datore di lavoro è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva -intendendosi per tale lo stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale -abbia la responsabilità dell'impresa o dello stabilimento, in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa (art. 2, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.). Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede in particolare a:

- se impresa aggiudicataria (appaltatrice) trasmettere, prima dell'inizio dei lavori, il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi (Art. 101, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il piano sostitutivo di sicurezza (Art. 131, D.Lgs. 163/06);
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori redigere e trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 96, comma 1, lettera d e art. 101, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento, consultare il rappresentante per la sicurezza (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- prima dell'accettazione delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento, consultare il rappresentante per la sicurezza (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);

- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza (Art. 18, comma 1, lettera b e art. 104, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza (Art. 90, comma 7, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- affiggere copia della notifica in cantiere (Art. 99, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione; o osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (Art. 95, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi (Art. 96, comma 1, lett. e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sottoporre il cantiere a visita semestrale da parte del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (Art. 41 e art. 104, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi (Art. 35 e art. 104, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

2.2.8 Lavoratori

Per lavoratore subordinato s'intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione.

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni dei lavoratori sono principalmente ed oltre a quanto altrove prescritto quelle descritte all'art. 20, T.U.S.L. - Obblighi dei lavoratori.

Si riporta il principio fondamentale - responsabilizzante direttamente il lavoratore ai fini della sicurezza - enunciato al c. 1 del predetto articolo:

"1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro."

I lavoratori (che non operino avendo grado dirigenziale) operano attenendosi alle istruzioni del Direttore di Cantiere o dei preposti o dei delegati. Si sottolinea questo punto e si precisa, ed è dovere del Direttore di Cantiere informarne tutti i lavoratori, che i lavoratori stessi non devono richiedere né ricevere ordini dal Coordinatore.

Qualora ritengano di avere ricevuto un ordine dal Coordinatore, devono attenersi solo dopo che lo stesso sia stato puntualmente ribadito dal Direttore di Cantiere o dal preposto.

I lavoratori subordinati provvedono in particolare a:

- contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (Art. 20, comma 2, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva e individuale (Art. 20, comma 2, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza (Art. 20, comma 2, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione (Art. 20, comma 2, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza (Art. 20, comma 2, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo (Art. 20, comma 2, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori (Art. 20, comma 2, lettera g, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- partecipare ai programmi di formazione e addestramento (Art. 20, comma 2, lettera h, e art. 78, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti (Art. 20, comma 2, lettera i, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo (Art. 43, comma 3, primo periodo, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti (Art. 78, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- provvedere alla cura dei DPI messi a disposizione (Art. 78, comma 3, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non apportare modifiche ai DPI di propria iniziativa (Art. 78, comma 3, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nei DPI messi a disposizione (Art. 78 comma 5, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI al termine dell'utilizzo (Art. 78, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti (Art. 226, comma 6, e art. 240, comma 2, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

2.2.9 Lavoratori autonomi

Il Lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I Lavoratori autonomi provvedono a:

- attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione (Art. 94, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);

- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme (Titolo III, Capo I, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme (Titolo III, Capo II, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- munirsi di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia e contenente le proprie generalità (Art. 21 comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

2.2.10 Preposti

Il Preposto è colui che sovrintende il lavoro degli altri. Egli è generalmente un operaio specializzato con funzioni di guida diretta e controllo immediato sull'esecuzione del lavoro (es. caposquadra o capo reparto). I Preposti provvedono, secondo le loro attribuzioni e competenze ad essi conferite dal datore di lavoro, a:

- sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, delle prescrizioni dei piani di sicurezza e dell'uso dei DPI messi a loro disposizione (Art. 19, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori (Art. 96, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico (Art. 19, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (Art. 19, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (Art. 19, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato (Art. 19, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta (Art. 19, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Ai fini della sicurezza e salute di cui al presente documento, le mansioni dei preposti sono principalmente le seguenti.

- coordinare i singoli lavoratori nell'attuazione delle misure tecniche di sicurezza, in base alle istruzioni del Direttore di Cantiere;
- sovrintendere all'applicazione delle misure tecniche di sicurezza e delle procedure da parte dei lavoratori. - Controllare, in apertura di cantiere, e successivamente con la cadenza che sarà ritenuta opportuna dal Direttore di Cantiere, il corretto stato di conservazione e funzionalità dei DPI, delle macchine, delle attrezzature;
- controllare l'utilizzo da parte dei lavoratori dei DPI, delle macchine, delle attrezzature;
- interrompere immediatamente, in caso di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni, e darne tempestiva comunicazione al Direttore di Cantiere.

2.3 RECAPITO DEI SOGGETTI INTERESSATI

Ogni soggetto interessato dall'applicazione del piano (Committente, Coordinatore, datori di lavoro, etc.) ha un proprio recapito (indirizzo, telefono, fax) che è riportato nel piano o che viene riportato a seguito di comunicazioni o aggiornamenti.

I diretti interessati sono responsabili per quanto attiene il ricevimento di tutte le comunicazioni via posta o fax al proprio recapito.

Anche i recapiti delle imprese operanti in subappalto, unitamente a tutte le altre informazioni obbligatorie e necessarie, devono essere registrati.

Peraltro, ai fini della gestione del coordinamento in fase di esecuzione dei lavori, il recapito postale/fax/email/pec delle predette imprese operanti in subappalto è obbligatoriamente stabilito presso l'Appaltatore (impresa affidataria). È posto in capo all'Appaltatore (impresa affidataria) l'obbligo della tempestiva trasmissione in copia ai propri subappaltatori delle comunicazioni pervenute che li interessino.

Qualsiasi soggetto può modificare il proprio recapito comunicando formalmente la variazione agli altri soggetti interessati.

2.3.1 Identificazione dei lavoratori

Si richiama, ribadendone comunque anche il valore contrattuale, l'obbligo di dotazione dei lavoratori con tessera di riconoscimento, e si stabilisce come regola inderogabile per il cantiere l'obbligo di esposizione permanente della tessera stessa.

Il medesimo obbligo deve essere osservato dai lavoratori autonomi.



3. IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA

3.1 INDIRIZZO DEL CANTIERE

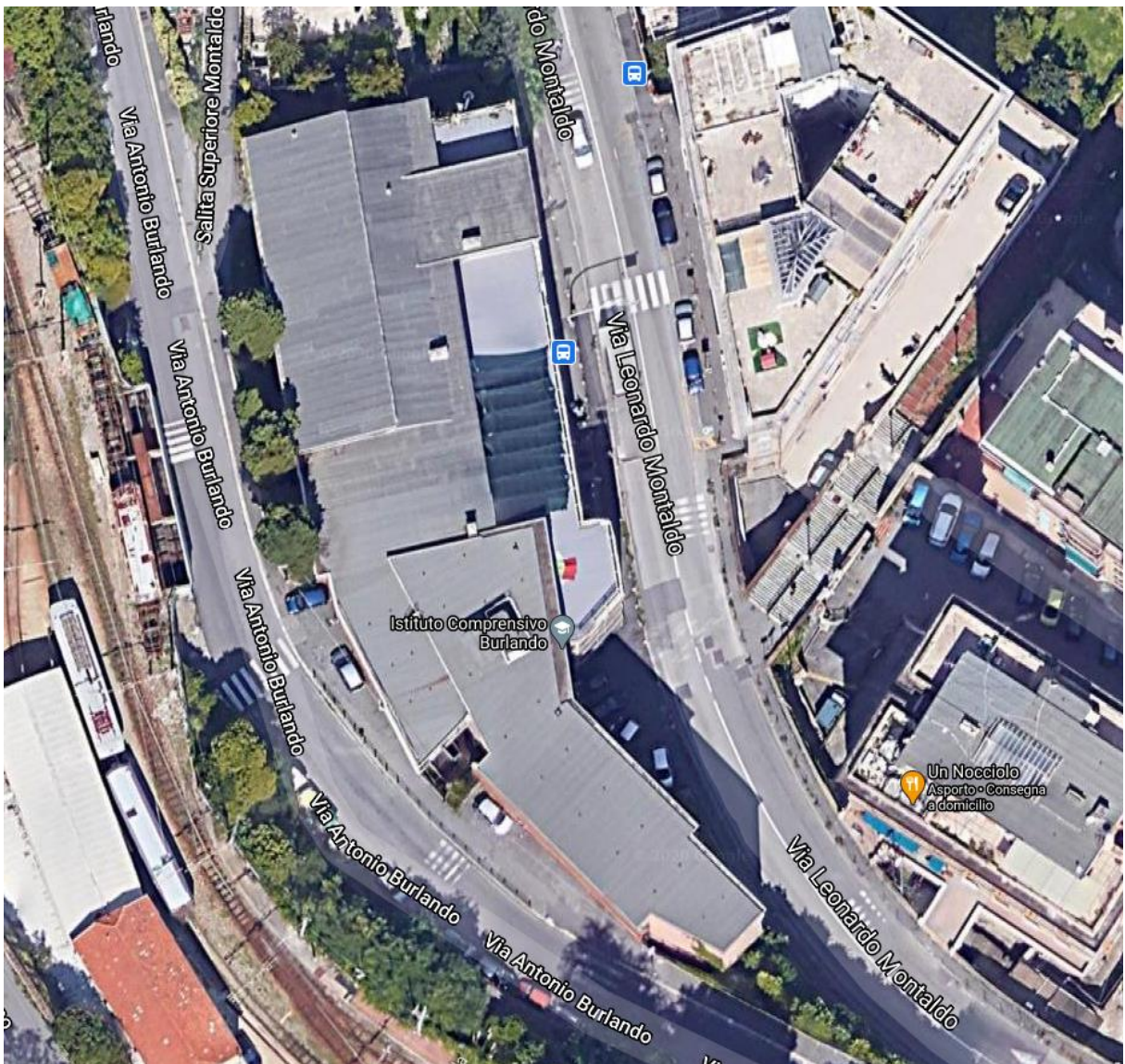
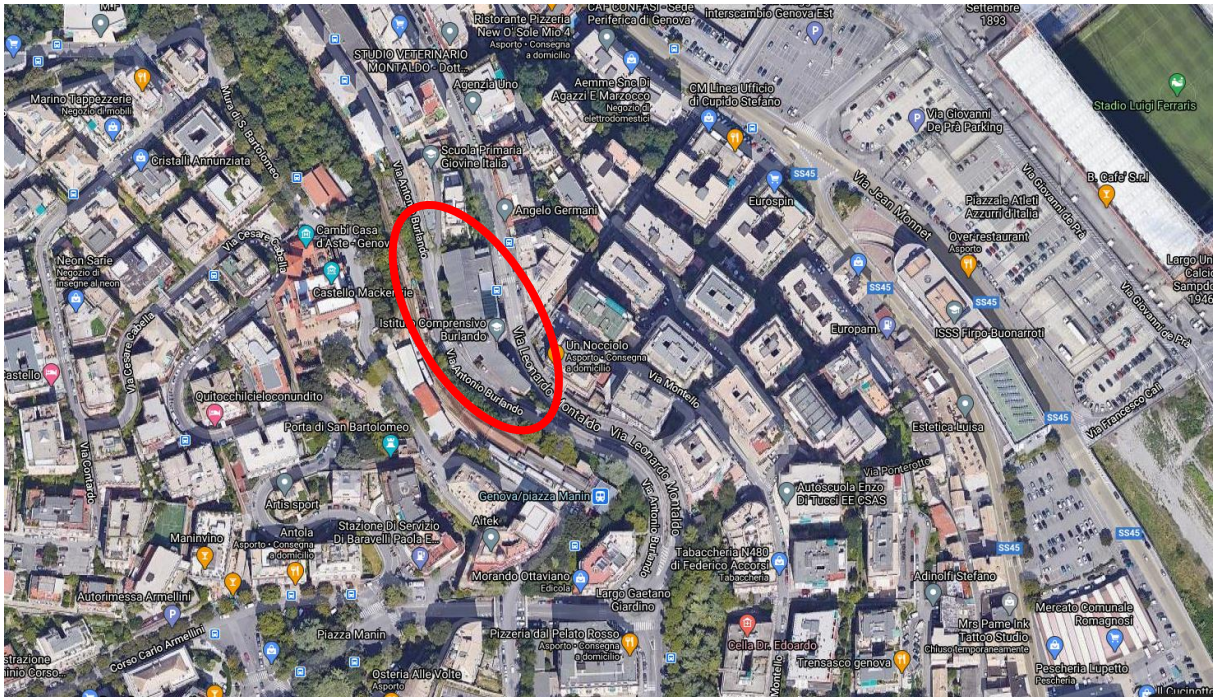
Natura dell'opera			
I.C. BURLANDO SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA – SEC I°RUFFINI ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE ANTINCENDIO			
Indirizzo del cantiere			
Via Burlando, 1			
Città	Genova	Provincia	GE
Data presunta di inizio lavori		-----	
Durata presunta dei lavori		205 giorni lavorativi 287 giorni solari	
Ammontare complessivo presunto dei lavori		€ 278.129,78 oltre IVA	
di cui:			
Totale lavori		€ 240.550,53	
lavori in economia		€ 24.055,05	
neri per la sicurezza		€ 10.413,00	
oneri per protezione Covid-19		€3.111,20	
Valore uomini-giorno previsto		410	

3.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO COLLOCATE L'OPERA E L'AREA DI CANTIERE

L'Istituto Comprensivo Burlando (Scuola infanzia statale "Giovine Italia" - Primaria "Giovine Italia – Sec I° Ruffini) fa parte del Municipio IV Medio Val Bisagno. L'obiettivo dell'intervento è il conseguimento della certificazione antincendio della scuola.

Le opere saranno realizzate in zona moderatamente urbanizzata, in aree caratterizzate da un modesto flusso veicolare.

L'area all'interno della quale verranno realizzati i lavori è caratterizzata dalla presenza di attività didattica.



3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

L'area di intervento riguarda l'intero complesso scolastico (che si sviluppa su cinque piani fuori terra), il quale – per quanto inerente la prevenzione incendi - necessita di adeguamenti funzionali e normativi soprattutto per quanto riguarda gli aspetti impiantistici.

Le opere oggetto del presente documento sono elencate nei capitoli successivi, suddivise per tipologia.

3.3.1 Opere edili

- piano terra: formazione nuovo locale archivio con pareti di separazione e porta EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: adeguamento locale deposito (locale 9) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano terra: nella scala protetta sostituzione delle ante di chiusura del vano quadri elettrici (attualmente in legno) con altre di tipo metallico;
- piano terzo: formazione locale biblioteca con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatore automatico di fumo;
- piano quarto: adeguamento locali depositi (locali 112 e 124) con separazioni e comunicazioni di tipo EI 60 e rivelatori automatici di fumo;
- trattamento parquet della palestra con vernici omologate di classe 1 di reazione al fuoco;
- inversione di senso di apertura del cancelletto esterno a servizio delle uscite di sicurezza dal piano terzo;
- implementazione, ove necessario, della segnaletica di emergenza finalizzata alla sicurezza antincendio.

3.3.2 Impianto idrico antincendio

- ampliamento impianto idrico antincendio esistente con aggiunta di:
 - due idranti al piano terra,
 - un idrante al piano primo,
 - un idrante al piano quarto.

3.3.1 Impianto elettrico

- Realizzazione nuovi Quadri Elettrici di piano;
- integrazione di impianto distribuzione linee dorsali e apparecchi per illuminazione di emergenza;
- sostituzione prese esistenti da 10 A con nuove da 10/16 A;
- installazione nuove protezioni magnetotermiche differenziali sui quadri elettrici esistenti;
- installazione di scaricatori di sovratensione.

3.3.2 Impianto rivelazione automatica e manuale

- rimozione impianto esistente,
- realizzazione ex novo impianto di rivelazione incendi del tipo wireless a servizio dell'intera attività, realizzato a regola d'arte in conformità alla Circolare del

Ministero degli Interni n.24 del 26/01/1993 e quindi alle norme UNI 9795 e formato da:

- pulsanti manuali e targhe ottico acustiche a copertura di tutto l'edificio,
- rivelatori puntiformi automatici nei depositi e negli archivi,
- magneti porte antincendio.

3.3.3 Impianto allarme vocale

- realizzazione idoneo impianto di altoparlanti (EVAC) con impianto elettrico di sicurezza che garantisca anche in assenza di alimentazione elettrica principale un periodo di funzionamento non inferiore a 30 minuti.

3.4 SCELTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE, STRUTTURALI E TECNOLOGICHE

Al momento delle scelte progettuali, quando possibile, sono state prese in considerazione soluzioni orientate alla minimizzazione dei rischi legati alla costruzione ed alla manutenzione del manufatto, nonché ad una fruizione il più possibile sicura dell'opera.

Si riportano alcune scelte compiute:

- definizione di fasi lavorative compatibili con la necessaria continuità dell'attività scolastica;
- definizione di percorsi provvisori;
- scelta di soluzioni tipologiche atte a minimizzare la necessità delle successive operazioni di manutenzione.

3.5 ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE

Di seguito sono analizzati i rischi relativi all'area del cantiere (rischi ambientali presenti nell'area, rischi trasmessi al cantiere dall'area circostante e rischi trasmessi dal cantiere all'area circostante): in corrispondenza degli elementi considerati sono indicate le scelte progettuali, le procedure e le misure di prevenzione e protezione.

Si segnala che il cantiere sarà insediato all'interno di una scuola dove l'attività non potrà essere interrotta. Il cantiere, pertanto, dovrà interferire il meno possibile con le attività già presenti all'interno dell'edificio.

3.5.1 Caratteristiche generali del sito

L'area di intervento è localizzata nei locali della scuola, in particolare:

- gli interventi di tipo edile interesseranno:
 - al piano terra: formazione nuovo locale archivio, riqualificazione delle pareti di un deposito con installazione di porta EI;
 - al piano terzo: formazione biblioteca
 - al piano quarto: interventi per la riqualificazione delle pareti di due depositi e installazione di una porta EI, riqualificazione del pavimento della palestra;
- gli interventi impiantistici (idrico antincendio, elettrico, illuminazione di sicurezza, rivelazione e allarme, EVAC) interesseranno l'intera scuola.

Nelle aree di intervento non sono presenti rischi particolari oltre quelli legati alle attività presenti nelle zone di lavorazione. Tutte le prevenzioni necessarie sono esaminate analiticamente nel seguito.

3.5.2 Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche aree esterne

La realizzazione delle opere previste a progetto sono ininfluenti ai fini delle problematiche geologiche.

3.5.3 Rischi relativi alle caratteristiche dell'area di cantiere

3.5.3.1 Agenti atmosferici

Le lavorazioni saranno eseguite prevalentemente al chiuso, all'esterno saranno concentrate solamente le attività legate alla logistica e all'approvvigionamento dei materiali.

3.5.3.2 Caduta di masse da pendii, terreni e simili

Le lavorazioni saranno eseguite prevalentemente al chiuso, non si prevede il rischio di caduta massi.

3.5.3.3 Occupazione temporanea di suolo pubblico

La viabilità attorno al cantiere in oggetto, pur essendo di proprietà privata, va considerata come pubblica in quanto assolutamente strategica per il corretto funzionamento della scuola. Ne deriva che è assolutamente vietato occupare suolo che sia esterno dall'area di cantiere salvo precisi e formali accordi con la Committenza.

3.5.3.4 Piano delle demolizioni

Non sono previste opere di demolizione.

3.5.3.5 Presenza di utenze (telefono, fibre ecc)

La zona dove vengono eseguiti gli interventi deve essere attentamente analizzata in funzione della presenza al contorno di fonti o reti di distribuzione di energie, che devono essere sempre segnalate anche nel caso in cui non costituiscono un pericolo per i lavoratori del cantiere ma qualora danneggiate determinano disservizi che possono creare situazioni di pericolo o di disagio.

3.5.3.6 Presenza di infrastrutture interferenti

Come detto l'area di cantiere è interferente con:

- impianti esistenti: tutti gli impianti che dovranno mantenersi in funzione saranno deviati o protetti, quelli non necessari o non più in uso saranno preventivamente rimossi;
- viabilità: tutte le lavorazioni dovranno sempre svolgersi all'interno dell'area di cantiere, salvo puntuali momenti da comunicare alla Committenza e da concordare con l'attività scolastica;
- prima dell'inizio dei lavori saranno predisposte tutte le separazioni necessarie; le demolizioni saranno eseguite per non arrecare danno o eccessivo disturbo all'attività scolastica.

3.5.3.7 Presenza di radon

Non sono previste lavorazioni in ambienti sotterranei gallerie o fognature.

3.5.3.8 Presenza di reti di distribuzione dell'acqua, reti elettriche interrate in tensione e reti fognarie

Non sono previste lavorazioni che possano interferire con le reti di distribuzione dell'acqua, le reti elettriche interrate in tensione o le reti fognarie.

3.5.3.9 Lavori all'interno di scuola

Per la realizzazione delle opere in progetto, al fine di ridurre al minimo l'interferenza del cantiere con l'attività della scuola e per tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori nonché per garantire la protezione dell'ambiente circostante da possibili rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori, si prevede la chiusura dell'area di lavoro mediante posa di idonea recinzione. L'area di cantiere, compatibilmente con le lavorazioni da eseguire, dovrà essere definita in modo da limitare al minimo indispensabile l'occupazione.

La presenza del cantiere verrà segnalata mediante l'utilizzo di segnaletica appropriata regolamentare

L'accesso a tutti i locali della scuola sarà sempre garantito realizzando camminamenti opportunamente segnalati e protetti.

3.5.3.10 Presenza di terreno accidentato o scivoloso

Non sono previste lavorazioni su terreno accidentato o similari.

3.5.3.11 Presenza traffico in lavori adiacenti vie pubbliche

Non sono previste lavorazioni adiacenti a vie pubbliche.

3.5.3.12 Punture da insetti e morsi da fauna

Le lavorazioni sono eseguite all'interno di un fabbricato esistente e non si rilevano i rischi di punture da insetti e morsi da fauna.

3.5.3.13 Zona caratterizzata da forte vento

Il cantiere sarà ubicato all'interno di un fabbricato esistente, pertanto, non sussiste l'interferenza con il rischio di vento forte.

3.5.3.14 Emissioni di polveri, fibre

Non sono previste particolari emissioni di polvere non essendo presenti interventi di demolizione.

3.5.3.15 Amianto

Dalle indagini fatte preventivamente alla stesura del progetto non si è riscontrata la presenza di tubazioni, canali e isolamenti contenenti amianto. Nel caso in cui dovesse essere presente amianto, la sua rimozione dovrà essere svolta da impresa e personale altamente specializzato previa segregazione delle aree di lavoro e l'adozione di tutte le prescrizioni che tale attività richiede. Si ricorda dare comunicazione ai soggetti responsabili e a procedere come previsto da norma di legge.

3.5.3.16 Presenza inquinanti e/o sostanze pericolose

A seguito di incontri di coordinamento per la redazione del presente elaborato, viene comunicato che ad oggi si scongiura la presenza di qualsiasi inquinante nelle aree oggetto di intervento.

L'impresa dovrà accertarsi che tale affermazione sia ancora valida all'inizio dei lavori.

Nel caso, a seguito di indagini preliminari o durante l'esecuzione delle lavorazioni, si dovesse riscontrare la presenza di materiali inquinanti o sostanze pericolose si provvederà ad interrompere immediatamente le lavorazioni, dare comunicazione ai soggetti responsabili e a procedere come previsto da norma di legge.

3.5.4 Rischi trasmessi dalle attività di cantiere all'ambiente esterno

3.5.4.1 Emissioni di polveri, fibre

Non sono previsti interventi di demolizione; comunque se necessario durante le contenute fasi di demolizione verranno irrorate con acqua le opere da demolire in modo tale che le polveri non si propaghino all'interno dell'edificio.

3.5.4.2 Emissioni di rumore verso l'esterno

La propagazione dei rumori verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature adeguate e organizzando il cantiere in modo che i lavori più rumorosi vengano eseguiti in assenza di alunni all'interno della scuola.

3.5.4.3 Viabilità esterna

Qualora il cantiere interferisca con la viabilità della scuola, durante la sosta e l'arrivo dei mezzi per il trasporto e lo scarico dei materiali da e per il cantiere per cui, qualora le esigenze di traffico e di sicurezza lo dovessero richiedere, l'Impresa Appaltatrice dovrà disporre un operatore a terra debitamente addestrato per la gestione del traffico in ingresso e uscita dal cantiere. Per quanto riguarda la pulizia della sede stradale, l'Impresa Appaltatrice dovrà assicurare una continua pulizia della sede stradale, specialmente dopo le operazioni di ingresso e uscita dei mezzi dal cantiere.

Le operazioni di approvvigionamento dei materiali, specie se con mezzi di dimensioni maggiori dovrà avvenire al mattino prima delle 7 o al pomeriggio dopo le 17.00 al fine di non interferire con il traffico interno della scuola.

3.5.4.4 Presenza di pedoni

Le lavorazioni avverranno in aree opportunamente recintate e delimitate, per cui sarà esclusa, all'interno delle stesse, la presenza di pedoni.

L'intero cantiere, i mezzi e le macchine operative presenti ed il relativo raggio di azione devono sempre essere delimitati ed i lavori, i depositi di materiale, gli scavi, saranno efficacemente segnalati.

L'area di cantiere verrà recintata con pannelli di rete metallica (in esterno) e nastro bianco e rosso (in interno) per evidenziare le zone di lavoro; la recinzione verrà eseguita in modo da lasciare libera sempre una zona di passaggio.

3.5.4.5 Caduta di materiale

Nelle zone di confine con aree dove è possibile il passaggio o la presenza di persone verranno installate opere provvisorie per evitare la caduta di materiali sui pedoni o mezzi: ponteggi metallici o rete antipolvere.

3.5.4.6 Abbattimento interferenze con viabilità/transitabilità

Particolare attenzione dovrà essere posta alla pianificazione degli arrivi delle forniture in cantiere, privilegiando le consegne al di fuori degli orari di "attività scolastica". In fase esecutiva il suddetto programma dovrà essere discusso e concordato con la Committente. Verrà inoltre posta particolare attenzione alla pianificazione dei percorsi e degli orari di arrivo in cantiere dei trasporti dei manufatti di dimensioni significative.

3.5.4.7 Abbattimento impatto acustico

Non sono presenti attività che potrebbero generare rilevanti emissioni di rumore, in particolare non sono previste demolizioni. Per limitare comunque i disagi prodotti

dalle parti meccaniche delle attrezzature utilizzate in cantiere si dovrà procedere alla realizzazione di tali lavorazioni in orario pomeridiano quando all'interno della scuola l'attività è minore. Al fine di verificare le emissioni di rumore dovranno essere effettuati opportuni rilievi fonometrici per garantire il rispetto dei limiti di legge. L'Appaltatore dovrà concordare con la scuola un orario in cui le lavorazioni potrebbero provocare rumore al fine di minimizzare il disagio agli utenti.

3.5.4.8 Abbattimento emissione polveri

Un cantiere genera un impatto sulla qualità dell'aria soprattutto in termini di emissione di polveri; le principali cause di tali emissioni sono le demolizioni di strutture, la movimentazione di materiale e il sollevamento della polvere a causa della movimentazione delle macerie. Nello specifico non sono previste opere di demolizione.

In ogni caso sarà fatto obbligo per la movimentazione all'interno della scuola di materiali di risulta l'uso di teli di copertura per non disperdere terra e/o polveri. Per favorire l'abbattimento delle polveri si suggerisce l'utilizzo, durante eventuali demolizioni, di un sistema di nebulizzazione di acqua a pressione, oltre ad un servizio di bagnatura delle aree di cantiere e limitrofe, coadiuvato da un servizio di spazzolatura.

3.5.4.9 Rischio caduta materiale dall'alto

Qualora, per le lavorazioni previste in cantiere, si renda necessario il montaggio di opere provvisorie quali ponteggi, andatoie, ecc. l'Appaltatore è tenuto al montaggio di tutti gli apprestamenti atti ad impedire la caduta di materiale dall'alto. Alla base del ponteggio dovrà essere predisposta una mantovana in modo tale che raccolga eventuali materiali che dovessero cadere dall'alto. L'Appaltatore sarà tenuto anche alla costruzione di tettoie per la protezione di passaggi pedonali e/o veicolari.

4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

4.1 INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO DEL CANTIERE -INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO CANTIERE GENERICO

Prima dell'inizio dei lavori sarà necessario:

- verificare di avere tutte le autorizzazioni necessarie da Committenza, RL, RUP, DL, CSE e dai diversi enti competenti;
- informare e formare i diversi soggetti interessati;
- risolvere tutte le diverse interferenze correlate alla natura del sito in oggetto e sorgenti di rischio.

4.2 INTERFERENZE CON ATTIVITA' CHE SI SVOLGONO NELL'EDIFICIO

Nel caso specifico, trattandosi di un edificio ad uso scolastico occorre che le lavorazioni vengano coordinate con le attività presenti. Occorre cioè che le attività di cantiere e le attività presenti non entrino in contatto; pertanto:

- le aree di lavoro devono essere separate da quelle in cui vengono esercitate le varie attività;
- le separazioni devono essere totali, ovvero devono impedire il passaggio di persone quindi senza varchi.

Di quanto sopra deve essere tenuto conto in particolare per quanto riguarda le interferenze con:

- le uscite di sicurezza
- le vie di fuga
- i punti di raccolta
- le zona nel cortile.

4.3 VIABILITÀ VEICOLARE E PEDONALE

Le aree di cantiere hanno una dimensione abbastanza limitata e si individuano all'interno della scuola. Ciò nonostante la circolazione dei veicoli per l'approvvigionamento o il recupero di materiali deve prestare particolare attenzione alla presenza di viabilità e pedoni in ingresso/uscita dall'edificio scolastico, soprattutto in riferimento alla presenza di bambini.

Poiché non risulta possibile una completa separazione tra le vie di transito e le vie pedonali, occorre che:

- in mancanza di piste riservate ai veicoli all'interno dell'area recintata, la movimentazione dei mezzi avvenga esclusivamente in orari che non interferiscano con ingresso/uscita di alunni;
- i percorsi interni siano mantenuti curati e non ingombri da materiali ed ostacoli;
- le vie di accesso e gli eventuali punti pericolosi non proteggibili siano opportunamente segnalati;
- i mezzi circolino a passo d'uomo;
- in ogni caso eventuali mezzi circolanti all'interno dell'area siano sempre guidati da un preposto di cantiere.



Si ricorda che tutti gli allestimenti di cantiere dovranno essere preventivamente concordati con l'ufficio tecnico, la DL e il responsabile della scuola.

4.4 INSTALLAZIONE E SMONTAGGIO AREE ESTERNE

Si prevede la realizzazione di un'area di cantiere all'esterno esclusivamente per l'approvvigionamento e il deposito dei materiali, nel caso in cui non sia possibile utilizzare un locale dedicato e concordato con DL, CSE e responsabile della scuola.

4.5 RECINZIONI

Per le lavorazioni interne si prevede la realizzazione di provvisori finalizzati alla segregazione del cantiere nei confronti della scuola. Il cantiere dovrà essere accuratamente segnalato con nastro bianco-rosso e apposita cartellonistica. Per particolari lavorazioni e con carattere assolutamente temporaneo, a seguito di concordamento con l'Istituto, potrà essere necessario utilizzare anche altre aree a servizio come momentanea zona per la sosta dei mezzi di fornitura o per lavorazioni giornaliere/settimanali.

Eventuali aree di cantiere in esterno dovranno essere realizzate con grigliati metallici sostenuti a terra da elementi prefabbricati in cemento. L'accesso di cantiere dovrà essere realizzato con un passo di larghezza che superi di almeno 1,40 metri il massimo limite di sagoma dei veicoli in transito, segnalando opportunamente il possibile transito dei pedoni.

Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729/ul 01/06/1990.

In zona trafficata da pedoni e/o da veicoli la recinzione deve essere illuminata. L'illuminazione non dovrà costituire un pericolo elettrico, pertanto dovrà essere a bassissima tensione di alimentazione, fornita da sorgente autonoma o tramite trasformatore di sicurezza, o se posta ad un'altezza superiore a 200 centimetri da terra anche a bassa tensione (220 Volt) ma con idoneo grado d'isolamento e protezione.

Nelle aree di cantiere all'interno dell'edificio si provvederà a confinare opportunamente gli spazi, creando percorsi dedicati per l'accesso.

4.6 LOGISTICA DI CANTIERE

Le criticità che interessano la logistica di cantiere sono molto rilevanti, innanzitutto per la collocazione di un cantiere all'interno di una scuola frequentata da personale docente e non e da alunni.

Le consegne dei materiali dovranno quindi essere programmate, privilegiando orari al di fuori di quelli di punta del traffico pedonale e veicolare (inizio e fine lezioni).

4.7 ACCESSI E VIABILITÀ DI CANTIERE

Gli accessi al cantiere avverranno utilizzando la viabilità ordinaria.

E' vietato utilizzare gli accessi e movimentare i materiali durante gli orari di inizio e fine lezioni nei quali si prevede un aumento della viabilità pedonale e carrabile.

4.8 AREE FUNZIONALI

All'interno dell'area di cantiere dovranno essere individuate e segnalate le seguenti zone:

- stoccaggio e deposito del materiale;
- deposito di materiali con pericolo d'incendio;
- zone di carico e scarico;
- stoccaggio differenziato dei rifiuti;
- dislocazione impianti di cantiere;
- posti fissi di lavoro.

4.9 MODALITÀ DI ACCESSO DEI MEZZI DI FORNITURA E DEI MATERIALI

Si richiamano al riguardo i contenuti della Circolare Ministero del Lavoro P.S. 28.02.2007 n. 4, di cui si richiamano parzialmente di seguito i contenuti.

L'accesso di mezzi con finalità esclusive di fornitura di materiali, esclusa qualsiasi attività di lavoro che non sia il carico e lo scarico, è ammessa alle seguenti condizioni.

L'accesso deve avvenire dietro ordine dell'affidatario e deve svolgersi con il controllo diretto e personale del direttore di cantiere o di un preposto incaricato, che sovrintende per tutta la durata delle operazioni di carico/scarico alle movimentazioni dei mezzi, ed alle attività dei lavoratori. I trasportatori non devono per nessun motivo partecipare alle operazioni di lavoro, devono restare nelle immediate vicinanze del veicolo senza recarsi nelle posizioni di lavoro o in altre posizioni all'interno del cantiere.

Movimentazione materiali (approvvigionamento/smaltimento): non dovrà avvenire negli orari di inizio o fine lezioni.

4.10 ALLESTIMENTO DI OPERE PROVVISORIALI IMPORTANTI - PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO

Saranno, in momenti diversi durante l'avanzamento dei lavori, allestiti ponti su ruote e trabatelli. Questi dovranno essere completi di ogni accessorio previsto dai relativi libretti. Analogamente anche le modalità d'uso dovranno rispettare quanto in questi descritto. Si ricorda che non dovranno mai essere utilizzati in prossimità di varchi di piano.

4.11 SCARICO / CARICO AUTOCARRI

In accordo con committente, DL e responsabile della scuola dovrà essere individuata un'area aree per il carico e scarico delle merci e dei detriti di cantiere. Detta area, esterna alla scuola, dovrà essere delimitata con recinzione e segnalata con nastro bianco rosso e lampade.

4.12 BARACCAMENTI E SERVIZI VARI -BARACCHE DI CANTIERE

La tipologia di cantiere non necessita di baraccamenti ma solo di un luogo sicuro dove conservare la documentazione di cantiere.



I lavoratori potranno usufruire dei servizi igienici come previsto dal punto 3 dell'Allegato XIII del D. Lgs. 81/2008 posti all'interno della scuola.

I lavoratori potranno disporre di un locale spogliatoio e di un locale da adibire a mensa che saranno individuati all'inizio del cantiere in accordo con la DL e il responsabile della scuola. La scelta e l'ubicazione sarà valutata in funzione delle esigenze del cantiere e della disponibilità all'interno della scuola.

I servizi dovranno rispettare le dimensioni minime di seguito riportate:

- Spogliatoi : 1,2 mq per ogni addetto. Gli spogliatoi devono essere dotati di armadi a doppio scomparto per poter separare gli indumenti da lavoro da quelli privati. Il numero di posti a sedere sarà pari ad almeno alla metà degli operai degli addetti.
- Servizi igienici: n°:1 ogni 10 addetti
- Lavandini: n°:1 ogni 5 addetti contemporaneamente presenti, dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi
- Docce: n°:1 ogni 5 addetti contemporaneamente presenti per i primi 20, una ogni 10 per i successivi, distinte per sesso o con una utilizzazione separata. I locali doccia devono avere superficie minima di 1,60 mq, comprensiva dello spazio necessario per rivestirsi, altezza di almeno 2,40 m ed essere in comunicazione con gli spogliatoi.
- Refettorio: non è possibile utilizzare la mensa scolastica; dovrà essere individuato un locale adibito a mensa per i lavoratori.

Al momento per il cantiere in oggetto non si ipotizzano trasfertisti con esigenza di pernottamento nell'area di cantiere, pertanto, non si allestiranno ricoveri uso dormitori, né locali per la preparazione pasti e la refezione, per la quale ci si rivolgerà a strutture sul territorio.

La realizzazione del locale refettorio (dotata tavoli, sedie, scaldavivande e frigorifero) potrà essere evitata convenzionandosi con bar e trattorie presenti nella zona mediante verbale di accordo.

4.13 IMPIANTI DI CANTIERE

Gli impianti di cantiere, ai fini di una maggiore sicurezza ed affidabilità, verranno realizzati e gestiti solamente dall'impresa principale. L'Istituto provvederà a predisporre quanto necessario per la realizzazione dei punti di fornitura acqua, elettricità, ecc.. e per gli scarichi. I punti di allaccio saranno concordati direttamente con la committente, la DL e il responsabile della scuola.

4.14 IMPIANTI DI CANTIERE -IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA DI CANTIERE

4.14.1 Impianto elettrico di cantiere:

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore. L'impresa appaltatrice dovrà provvedere alla realizzazione di un nuovo impianto elettrico. Pertanto, dovrà contattare preventivamente l'azienda ENEL S.p.A. o altro ente erogatore del servizio, che provvederà alla individuazione e realizzazione del punto di fornitura al quale si dovrà allacciare l'impianto di cantiere. L'impianto elettrico dovrà essere progettato e realizzato a regola d'arte, secondo le norme UNI e CEI,

da un "soggetto abilitato", così come previsto dalla L. 37/2008, che provvederà al rilascio della dichiarazione di conformità prevista dalla stessa legge su indicata.

Le linee principali derivanti dal quadro generale, posto subito a valle del punto di consegna, porteranno ai quadri di distribuzione di cantiere contenenti: le prese per l'alimentazione delle macchine, delle attrezzature e degli impianti presenti in cantiere e, ovviamente, i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti e i contatti indiretti.

Ai quadri di distribuzione resi operativi dall'impresa appaltatrice, si collegheranno anche le eventuali imprese subappaltatrici chiamate a svolgere parte dei lavori previsti nell'appalto.

La Norma CEI 64-8 sezione 704 specifica che l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori deve essere effettuata da quadri di distribuzione, ciascuno dei quali comprendente: dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, dispositivi di protezione contro i contatti indiretti, prese a spina.

A valle del punto di consegna verrà quindi installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto. Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completano l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano: Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492). La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente; le tensioni di funzionamento di impiego e nominale. Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, prolunghe solo con prese industriali IP67, cavo H07RNF da 2,5mmq fino a 16° (lunghezza massima 30m se monofase o 50m se trifase) e 6mmq fino a 32A (lunghezza massima 60m), opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù). Il grado IP67 delle prese può essere inferiore solo per ambienti e lavorazioni dove non esistono rischi di acqua (es. pozzanghere) e polveri.
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi. Per le prolunghe di alimentazione saranno ammesse solo prese incorporate in avvolgicavo oppure prese mobili conformi alla norma CEI 23-12; in ogni caso, per motivi di sicurezza, dovrà essere limitato al minimo l'utilizzo delle prolunghe. In generale le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d = 0,03^\circ$. Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

I quadri elettrici dovranno essere posizionati, se non del tipo "a parete", con apposito supporto su un piano orizzontale e dovranno essere muniti, per consentirne lo spostamento, di punti di fissaggio o di presa. Per le apparecchiature di tipo "trasportabile", "mobile" o "portatile", potranno essere utilizzati solo cavi con conduttore flessibile tipo HO7RN-F o equivalente purché in grado di assicurare l'adeguata resistenza all'acqua e all'abrasione. Per le apparecchiature di tipo "fisso", invece, è possibile utilizzare altre tipologie di cavi che non necessitano, visto l'uso, le stesse caratteristiche (H07V-K, H07V-R, ecc.).

L'impresa appaltatrice assicurerà l'utilizzo dell'impianto elettrico in conformità alle norme di legge e di buona tecnica vigenti, inoltre qualunque modifica significativa all'impianto dovrà essere autorizzata dal direttore di cantiere in quanto sarà necessaria l'emissione di una nuova dichiarazione di conformità, per la parte di impianto modificata/sostituita, da parte di soggetti abilitati.

N.B. il grado di protezione minimo per tutti componenti non deve essere inferiore a IP 44.

4.14.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale 50V c.a. e 120V c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo (*Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT -senza propria cabina di trasformazione -la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t=25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.*)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

4.14.3 Impianto di terra

L'impresa affidataria provvederà contestualmente alla realizzazione dell'impianto elettrico, alla realizzazione del proprio impianto di messa a terra. L'impianto di terra è costituito da una corda di rame di acciaio interrata a non meno di 0,5 m di profondità attorno al cantiere e integrato con dei picchetti. Gli utilizzatori fissi sono collegati direttamente all'impianto di terra mentre gli utilizzatori mobili alimentati dai quadri di cantiere tramite presa a spina fanno capo direttamente al collegamento a terra dei quadri stessi. L'impianto di terra sarà progettato e realizzato prima della messa in tensione degli impianti/attrezzature e dovrà essere regolarmente denunciato secondo la legge vigente. Questo avrà lo scopo di fornire lo stesso potenziale di terra a tutte le masse e le masse estranee.

L'impianto di terra sarà coordinato con l'interruttore generale posto a protezione dell'impianto elettrico, nel rispetto della condizione che la resistenza di terra (R_t , espressa in Ohm) sia non inferiore al rapporto fra la tensione massima ammessa sull'impianto di terra (25V) e la corrente differenziale nominale d'intervento di regolazione (I_{dn} , in Ampere) dello stesso interruttore generale. Il numero dei dispersori sarà calcolato in modo tale che $n=R/R_t$, dove R è la resistenza del singolo dispersore in funzione della resistività (in Ohm \cdot m) del terreno in cui viene infisso ed R_t

la resistenza di terra. I picchetti saranno posti a distanza non inferiore alla somma delle loro lunghezze. I dispersori di terra di protezione dai contatti indiretti saranno collegati coi dispersori di terra di protezione dalle scariche atmosferiche. La sezione minima dei conduttori di protezione (S_p) sarà determinata in funzione della sezione del conduttore di fase (S) in base alle seguenti indicazioni:

- $S_p=S$, per S minore o uguale a 16 mmq;
- $S_p=16$ mmq, per S compreso tra 16 mmq e 35 mmq;
- $S_p=S/2$, per S maggiore di 35 mmq. La sezione minima del conduttore di terra sarà determinata:
 - in funzione della tabella del conduttore di protezione, ma con minimo di 16 mmq se isolato e direttamente interrato;
 - dalla tabella del conduttore di protezione, se isolato e posato entro tubo in PVC pesante;
 - dalla tabella del conduttore di protezione, ma con un minimo di 35 mmq, in rame, o 50 mmq, in ferro zincato, se nudo e direttamente interrato.

Le baracche metalliche saranno collegate a terra qualora presentino una resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm. Le giunzioni tra i conduttori saranno ridotte al minimo indispensabile e protette contro la corrosione (CEI 64-12 art. 3.6).

4.15 SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO-ASSISTENZIALI

L'impresa sarà obbligata a predisporre in prossimità dell'area di lavoro i servizi, o le procedure necessarie per garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

Le indicazioni date si riferiscono a situazioni ipotizzate in relazione alla particolare situazione del presente cantiere. E' facoltà di ciascuna impresa presentare richiesta di modifiche o varianti in relazione alle proprie specifiche caratteristiche di organizzazione e gestione di mezzi ed operai. Tali richieste devono in ogni caso essere giustificate da una relazione apposita e validamente motivata.

È facoltà del CSE accettare oppure ricusare le richieste di modifica formulate dall'impresa giustificandone il motivo. In ogni caso il cantiere dovrà essere predisposto in modo razionale e nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti, in modo da garantire un ambiente di lavoro sicuro ed igienico.

In accordo con DL, CSE e responsabile della scuola potranno essere identificati all'interno della scuola locali dedicati ad ufficio, spogliatoio, servizi igienici e mensa, ad uso esclusivo delle imprese, purché idonei a tale uso e conformi a norme e regolamenti vigenti.

Nel caso in cui non fosse possibile identificare tali spazi all'interno della scuola dovranno essere adottate le prescrizioni di seguito riportate; le opere descritte si intendono, quando non è specificato diversamente, a carico dell'impresa aggiudicataria.

4.15.1 Prescrizioni generali

L'ubicazione dei servizi e degli uffici di cantiere dovrà essere tale da ridurre al minimo le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti.

La temperatura dei locali deve essere conforme alla loro destinazione specifica. I locali che prevedono la permanenza dei lavoratori, ovvero gli uffici, i servizi igienici, i locali di riposo e gli spogliatoi, devono possedere un impianto di riscaldamento.

Tutti i locali dovranno rispettare norme e regolamenti con particolare riferimento alle prescrizioni del D.Lgs. 81/08 ed essere adatti alle funzioni che saranno svolte al loro interno.

Le installazioni e gli arredi destinati ai servizi di igiene e di benessere ai lavoratori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia a cura del datore di lavoro. A loro volta i lavoratori devono utilizzare con cura e proprietà le installazioni, i servizi e gli impianti. Le operazioni di pulizia non devono essere effettuate in concomitanza con altre attività.

In generale la posa di tutti i box prefabbricati deve avvenire in modo da mantenere il pavimento dello stesso sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno, mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.

Il terreno attorno ai box, almeno per un raggio di 10 m, dovrà essere conformato in modo da non permettere la penetrazione dell'acqua nelle costruzioni, né il ristagno di essa.

Occorre predisporre gli allacciamenti alle reti idriche, fognarie, elettriche. Se non disponibili, la rete idrica può essere sostituita da un deposito di acqua e la rete fognaria da una fossa Imhof.

I materiali e le attrezzature dovranno essere disposti o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento.

Anche in condizioni temporanee di emergenza (ad esempio durante i lavori di apprestamento del cantiere) per le primarie necessità igieniche saranno messi a disposizione, in una zona protetta nel cantiere mobile:

- un'adeguata riserva di acqua potabile in bottiglie di plastica per acqua da bere
- un'adeguata riserva di acqua potabile in contenitore con uscita a rubinetto a acqua a perdere per il lavaggio e l'igiene delle mani
- un'adeguata riserva di bicchieri a perdere in plastica monouso
- un rotolo di carta a perdere per l'asciugatura delle mani e del viso

4.15.1.1 Baracca di cantiere - Uffici

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio occorre predisporre idoneo locale ufficio; in prossimità dell'area di cantiere deve essere collocata, in un punto ben visibile, la tabella informativa di cantiere con i dati della notifica preliminare ed eventuali altri dati richiesti da regolamenti edilizi od altre leggi.

4.15.1.2 Servizi (Latrine, Docce, Lavandini)

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio il locale deve essere costituito da un monoblocco convenientemente coibentato, completo di impianto elettrico con un punto luce e una presa di corrente e un salvavita, impianto idrico e di scarico, corredato da WC, lavabi e docce completi di due rubinetti per acqua calda e fredda.

4.15.1.3 Locale spogliatoio

Salvo disponibilità di locali idonei individuati all'interno dell'edificio occorre predisporre idoneo locale spogliatoio in relazione al numero di addetti presenti. I locali destinati a spogliatoio devono avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini ai locali di lavoro, aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie,

riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili e di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.

Qualora i lavoratori svolgano attività insudicianti, polverose, con sviluppo di fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose, gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.

4.15.1.4 Locale di riposo/ricovero

Occorre che sia presente un locale di riposo e di ricovero ove deve essere messo a disposizione il presidio sanitario prescritto.

4.15.1.5 Deposito attrezzature

Predisporre, se ritenuto necessario, deposito attrezzature.

4.15.1.6 Deposito materiali

Il deposito materiali verrà effettuato al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non costituire ostacoli. Dovranno essere evitati cataste e mucchi di materiali instabili ed assolutamente vietati depositi di materiali in prossimità di cigli di scavi. In presenza di materiali che generano polvere durante la loro movimentazione dovrà essere previsto un sistema per la loro massima riduzione. Le aree di stoccaggio/lavorazione saranno separate dalla viabilità per mezzo di adeguate segnalazioni.

4.15.1.7 Deposito rifiuti

Il deposito dei rifiuti speciali e pericolosi avverrà secondo la normativa vigente. Dovrà essere installato in luoghi tali da non arrecare disturbo con eventuali emanazioni.

4.16 PREPARAZIONE AREA STOCCAGGIO O DEPOSITI MATERIALI - DEPOSITO MATERIALI CEMENTO, LATERIZI E SIMILI

Dovranno essere realizzate due aree per il carico e scarico delle merci e dei detriti di cantiere. Dette aree dovranno essere segnalate e delimitate con nastro bianco rosso ed essere dotate delle caratteristiche meccaniche necessarie a supportare il peso dei mezzi e delle forniture. La possibile dislocazione di tali aree dovrà essere individuata in accordo con la DL e il responsabile della scuola.

I materiali e le attrezzature devono essere disposti e/o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento. Lo stoccaggio dei materiali o di sostanze pericolose dovrà essere effettuato rispettando i seguenti punti:

- etichettatura sistematica regolamentare degli imballaggi dei prodotti o sostanze pericolose;
- copia sul sito delle schede dati di sicurezza dei prodotti utilizzati (disponibilità sul sito delle avvertenze da seguire in caso di incidente);
- egnaletica appropriata per individuare i locali che contengono dei materiali o sostanze pericolose;
- rispettare le distanze di sicurezza rispetto all'area di stoccaggio per i lavori da eseguire a fiamma libera (almeno 5 metri),
- ventilazione dei locali di stoccaggio per i materiali o i prodotti che presentano un rischio di intossicazione;

- isolamento, se necessario, dell'area di stoccaggio mediante appropriato confinamento;
- posizionamento di estintori a polvere, in prossimità dei depositi infiammabili.

Inoltre, per la protezione dell'ambiente e la prevenzione dei rischi di incendio, lo stoccaggio dei prodotti infiammabili liquidi (per esempio le vernici) dovrà essere effettuato prevedendo appropriate vaschette di ritenzione o contenitori specifici.

4.17 LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Per quanto riguarda i detriti da demolizione, essendo il cantiere all'interno della scuola, si ritiene idoneo il conferimento ad appositi siti di discarica o di trattamento. Saranno quindi predisposte zone per lo stoccaggio temporaneo dei materiali suddetti.

L'onere della corretta gestione dei rifiuti del cantiere è in capo all'Appaltatore, il quale dovrà rispettare le normative, leggi e regolamenti vigenti nell'area di intervento. A titolo esemplificativo, si riportano i maggiori riferimenti normativi:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n.81

I rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi possono originare rischi per il personale presente in cantiere e danni ambientali, pertanto dovranno essere raccolti e stoccati separatamente in contenitori specifici ed idonei ai rischi che il rifiuto presenta, nonché ubicati in zone ben individuate del cantiere. I rifiuti pericolosi devono essere stoccati in appositi contenitori etichettati. Gli oli lubrificanti e idraulici o i liquidi di risulta dal lavaggio delle attrezzature dovranno essere stoccati in recipienti etichettati posti al coperto e all'interno di un bacino di contenimento per evitare spargimenti. Tra i principali adempimenti si evidenzia:

- l'obbligo dell'Appaltatore che produce rifiuti a tenere un registro di carico e scarico dei rifiuti pericolosi
- l'obbligo dell'Appaltatore che produce rifiuti a tenere un formulario di identificazioni
- l'appaltatore, nel momento in cui decide di avviare ad operazione di recupero e/o smaltimento i rifiuti giacenti in deposito temporaneo presso il cantiere, deve individuare un trasportatore autorizzato (iscritto all'albo gestori ambientali) ed individuare un impianto autorizzato a svolgere operazioni di recupero o smaltimento.
- l'obbligo dell'appaltatore che produce rifiuti di verificare che i trasportatori ed i destinatari dei propri rifiuti siano soggetti regolarmente autorizzati al trasporto, riutilizzo, smaltimento, commercio o intermediazione di rifiuti

I POS delle imprese dovranno contenere le procedure di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, con particolare riguardo per la rimozione dei materiali pericolosi. Inoltre dovrà essere riportato l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza.

In riferimento ai rifiuti inerti, si evidenzia che è tassativamente vietato l'utilizzo tal quale delle macerie derivanti da costruzioni e demolizioni. I rifiuti da demolizione per poter essere riutilizzati devono essere trattati in appositi impianti di frantumazione e selezione.

4.18 SEGNALETICA DI CANTIERE

La segnaletica dovrà essere conforme al Titolo V del D.Lgs.81/2008 in particolare per il tipo e dimensione ed adeguata al cantiere in esame. Oltre al cartello di cantiere inerente alle prescrizioni e agli obblighi, posto in prossimità degli accessi al cantiere, la segnaletica deve essere opportunamente distribuita in relazione alla esatta posizione del rischio e del pericolo.

4.18.1 Cartello di cantiere

In corrispondenza dell'accesso al cantiere dovrà essere posizionato n°. 1 cartello riportante i dati relativi alle opere in esecuzione (inizio, fine, importo, ecc.), ai titoli autorizzativi, alla Committenza, al Responsabile dei Lavori, ai Progettisti, al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione all'Impresa affidataria ed alle Imprese subappaltatrici.

Comune di:	Provincia di:
Concessione Edilizia N°:	Del:
Lavori di:	
Proprietario:	
Committente:	
Impresa:	
Progettista:	
Direttore Lavori:	
Direzione Cantiere:	
Assistente Tecnico:	
Calcolatore Statico:	
Coordinatore dei Lavori:	
Coordinatore della Progettazione:	
Collaudatore in Corso d'Opera:	
Impianto Elettrico:	
Impianto Idraulico:	
Impianto Metano:	
Importo Lavori:	
N° Presunto Lavoratori sul Cantiere:	
N° Previsto di Imprese e Lavoratori Autonomi sul Cantiere:	
Responsabile della Sicurezza:	
Inizio Lavori:	Fine Lavori:



NORME GENERALI PREVENZIONE INFORTUNI

Al sensi di quanto disposto dall'art. 4 comma b) del Decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1985 n. 547 si richiama l'attenzione dei lavoratori sulle seguenti prescrizioni:

- 1) osservare tutte le norme di prevenzione di cui al suddetto Decreto Presidenziale e usare sempre i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione;
- 2) segnalare immediatamente il datore di lavoro, al dirigente o ai preposti le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza e di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui venissero conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre delle deficienze o pericoli;
- 3) non rimuovere o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza averne ottenuta l'autorizzazione;
- 4) non compiere, di propria iniziativa, operazioni e manovre che non siano di competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone;
- 5) non abbandonare sulle impalcature, sui posti di lavoro o di passaggio, materiali e residui, specie se hanno parti taglienti o punte sporgenti che possano costituire pericolo in caso di caduta;
- 6) non dimENTICARE mai sui macchinari, dadi, bulloni, dattini od altro che possono cadere tra retimi o ongranaggi, o essere proiettati lontano al inizio il movimento;
- 7) non togliere e non sorpassare le barriere che inibiscono passaggi pericolosi. Non togliere i dispositivi fissi di protezione applicati ai macchinari;
- 8) non toccare linee o l'interno di motori e apparecchiature elettriche senza prima essersi assicurati che sia stata tolta la corrente;
- 9) curare la manutenzione e l'efficienza dell'impianto a cui si è addetti e tenere in buono stato e nel massimo ordine gli attrezzi del mestiere. Segnalare tempestivamente ai superiori le deficienze di funzionamento ed i guasti eventualmente riscontrati;
- 10) disinfectare subito ogni ferita, taglio od abrasione, anche lievi; spesso piccoli graffi provocano infezioni locali, anche gravi e a volte, infezioni tetaniche, per lo più letali;
- 11) durante il lavoro, regolare bene i movimenti con gli attrezzi che si imbracciano e sorvegliare quelli dei propri compagni in modo da evitare di colpire o di essere colpiti;
- 12) evitare di esposi, se sudati, a repentini cambiamenti di temperatura;
- 13) usare indumenti stretti ai polsi e alle caviglie;
- 14) escludere dall'uso le chiavi inchiodate potendo queste ultime, se sottoposte a sforzo, facilmente spaccarsi;
- 15) fare attenzione nell'attirare e reggere i pesi o possono trascinare vagoni, carrelli, segonetti o carrelli scorrevoli su rotaie a terra, aeree, o su funi, ecc., ecc.;
- 16) riflettere al proprio capo servizio ed al compagno che subentra nel turno lo stato del lavoro e le misure da adottare per il sicuro proseguimento del medesimo;
- 17) non attraversare ponti mobili o sospesi prima di essersi accertati della stabilità delle tavole;
- 18) non trattarsi sulle impalcature durante i periodi di sospensione dei lavori;
- 19) non effettuare lavoro di sganghiatura sul fronte di cava se non debitamente assicurati alle funi;
- 20) non entrare nelle tramogge o nei silos senza essersi assicurati con fune di adeguata resistenza e cintura di sicurezza;
- 21) non salire sui pali senza cintura di sicurezza;
- 22) nei lavori di pulizia, operare in modo da impedire, quando ciò sia possibile, il formarsi o il sollevarsi della polvere;
- 23) in ambienti polverosi respirare solo attraverso il naso, tenendo chiusa la bocca;
- 24) non distarsi a aglio con prontezza quando si compiono lavori che presentano pericoli; non scambiare la temerarietà per coraggio.

ITRAGGESSORI DELLE NORME DEL SUDDETTO DECRETO SARANNO PUNTI CON LE ONEROSE AMMENZE PREVISTE DALL'ART. 392 E, NEI CASI DI MAGGIORE GRAVITA', CON L'ARRESTO FINO A TRE MESI.

LA DIREZIONE

4.18.2 Cartelli di prescrizione

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatoria



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatoria



Protezione obbligatoria del corpo



Protezione obbligatoria del viso



Protezione obbligatoria individuale contro le cadute



Passaggio obbligatorio per i pedoni



Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)

4.18.3 Cartelli di divieto

Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Vietato fumare



Vietato fumare
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate



Vietato ai carrelli
di movimentazione



Non toccare

4.18.4 Cartelli di avvertimento

Caratteristiche intrinseche:

- forma triangolare,
- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Materiale infiammabile
o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Materiali radioattivi



Carichi sospesi



Carrelli di
movimentazione



Tensione elettrica
pericolosa



Pericolo generico



Raggi laser



Materiale comburente



Radiazioni non ionizzanti



Campo magnetico intenso



Pericolo di inciampo



Caduta con dislivello



Rischio biologico



Bassa temperatura



Sostanze nocive
o irritanti

4.18.5 Cartelli di salvataggio

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello)



4.18.6 Cartelli per le attrezzature antincendio

Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



4.19 MACCHINE E ATTREZZI PREVISTI IN CANTIERE

L'impresa Affidataria e tutte le imprese esecutrici hanno l'obbligo di indicare nel proprio POS l'elenco delle macchine ed attrezzature utilizzate, con le schede di sicurezza relative.

In particolare per ogni attrezzatura occorre fornire una scheda che comprenda almeno i seguenti dati:

- impresa proprietaria
- costruttore
- modello
- matricola - anno
- verifiche
- dislocamento sul cantiere
- utilizzatori
- modalità di utilizzo
- addetto alla manutenzione
- responsabile dell'attrezzatura

Tutti i macchinari, gli impianti, le attrezzature di lavoro presenti in cantiere devono essere a norma. Le relative modalità d'uso, manutenzione e controllo devono seguire le norme in vigore.

Non sono ammessi macchinari fuori norma.

Le attrezzature di lavoro devono essere accompagnate, oltre che dalle normali informazioni di carattere strettamente tecnico, dal libretto di garanzia e dalle istruzioni d'uso e manutenzione, che forniscono le indicazioni necessarie per eseguire, senza alcun rischio, la messa in funzione, il trasporto, l'installazione, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione e la riparazione della macchina.

La documentazione che accompagna le attrezzature di lavoro deve inoltre fornire le informazioni sull'emissione di potenza sonora e sulle vibrazioni prodotte.

Tra il personale di cantiere dovrà figurare un addetto alla manutenzione ed alla gestione di ciascuna attrezzatura il quale dovrà anche segnalare al Capo Cantiere eventuali attrezzature da sostituire e richiedere l'acquisto dei ricambi, in modo da assicurare sempre l'idoneità dell'attrezzatura e la rispondenza alle Normative di sicurezza.

Per ogni lavorazione occorre scegliere l'attrezzatura più adatta allo scopo prendendo in considerazione:

- le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;
- i rischi presenti nell'ambiente di lavoro e derivanti dall'uso delle attrezzature stesse.

A titolo esemplificativo, alcune norme da seguire per l'utilizzo di qualsiasi macchina o attrezzatura sono le seguenti:

- devono essere utilizzate correttamente, da personale qualificato e debitamente istruito e formato;



- occorre verificare l'efficienza della macchina e di tutti i suoi componenti (comandi, luci, dispositivi frenanti e di segnalazione);
- è vietato rimuovere, anche temporaneamente, i dispositivi di sicurezza e fare manutenzione, registrare, pulire ecc. macchine in moto;
- è opportuno che nei pressi della macchina ci siano cartelli indicanti le principali norme di sicurezza ad essa relative;
- dopo l'uso pulire il mezzo, eseguire le operazioni di revisione e manutenzione prescritte e segnalare eventuali anomalie;
- proteggere il mezzo dalle intemperie.

Ogni lavoratore dovrà, prima dell'inizio di ogni lavorazione, ricevere istruzioni scritte riguardo all'utilizzo dell'attrezzatura in quello specifico cantiere.



5. FASI DI LAVORO E RISCHI AGGIUNTIVI

5.1 TABELLA DI INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI PARTICOLARI COME RIPORTATI NELL'ALLEGATO XI (ART. 100 C. 1 DLGS. 81/2008) - CAMPO DI APPLICAZIONE

<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a rischi di seppellimento o sprofondamento a profondità superiore a 1,5 metri, particolarmente aggravati dalle condizioni ambientali del posto di lavoro</i>	no
<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a rischi di caduta dall'alto da altezza superiore a 2,0 metri, particolarmente aggravati dalle condizioni ambientali del posto di lavoro.</i>	si
<i>Esistenza di lavori che espongono i lavoratori a sostanze chimiche o biologiche che presentano rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori oppure comportano un'esigenza legale di sorveglianza sanitaria.</i>	no
<i>Esistenza di lavori con radiazioni ionizzanti che esigono la designazione di zone controllate o sorvegliate, quali definite dalla vigente normativa in materia di protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in prossimità di linee elettriche aeree a conduttori nudi in tensione.</i>	no
<i>Esistenza di lavori che espongono ad un rischio di annegamento.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie.</i>	no
<i>Esistenza di lavori subacquei con respiratori.</i>	no
<i>Esistenza di lavori in cassoni ad aria compressa.</i>	no
<i>Esistenza di lavori comportanti l'impiego di esplosivi.</i>	no
<i>Esistenza di lavori di montaggio o smontaggio di prefabbricati pesanti.</i>	no

5.2 MISURE DI PREVENZIONE GENERALI

Sono indicate di seguito, a titolo esemplificativo e non esaustivo, alcune indicazioni generali ed alcune indicazioni relative a rischi particolari.

Per tutti i fattori standard legati alle lavorazioni eseguite in cantiere dalle imprese esecutrici, si rimanda ai relativi Piani Operativi di Sicurezza (POS) che devono contenere l'individuazione, l'analisi, la valutazione dei rischi, le scelte progettuali e organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro.

In particolare l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni in cantiere dovranno essere esplicitate suddividendo le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro.

5.2.1 Norme generali di coordinamento del cantiere

- Il datore di lavoro dell'Impresa Affidataria ha l'obbligo di vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento.
- Le imprese dovranno attenersi alle direttive del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) per tutto ciò che riguarda il coordinamento fra le imprese presenti in cantiere o altre persone interessate.
- E' fatto divieto alle imprese di operare sovrapposizioni di lavorazioni diverse da quelle contemplate da questo Piano di sicurezza e coordinamento, se non dopo averle concordate con il CSE.
- E' vietato l'accesso al cantiere e l'inizio delle lavorazioni alle imprese appaltanti o subappaltanti dirette e indirette prima che queste abbiano prodotto al coordinatore in fase di esecuzione dei lavori i documenti indicati.
- Tutte le persone non autorizzate che accedono al cantiere dovranno essere accompagnate da personale di cantiere ed attenersi alle norme di comportamento loro indicate: in particolare dovranno utilizzare i percorsi stabiliti fra quelli a minor rischio, non saranno messi a contatto con lavorazioni o sostanze pericolose, dovranno indossare, se necessario DPI.
- Durante l'esecuzione dei lavori in cantiere i datori di lavoro devono limitare al minimo il numero dei lavoratori esposti ad uno specifico rischio.

5.2.2 Norme generali di comportamento dei lavoratori

- E' assolutamente vietato eseguire indebitamente lavori che esulino dalla propria competenza.
- L'accesso nell'area dei lavori è riservata al solo personale autorizzato ed è espressamente vietato introdurre persone estranee.
- All'interno dei cantieri dovranno essere rispettate tutte le norme di circolazione indicate dai cartelli.
- E' assolutamente vietato introdursi in zone di cantiere o locali per i quali sia vietato l'ingresso alle persone non autorizzate.
- E' assolutamente vietato consumare alcolici durante il lavoro o fare uso di sostanze stupefacenti.
- Mantenere l'ordine nel cantiere e sul posto di lavoro.
- Usare passaggi sicuri anziché tentare pericolosi equilibrismi.
- Non usare indumenti che possano essere afferrati da organi in moto.
- Non sostare sotto il raggio d'azione degli escavatori o di apparecchi di sollevamento.
- Non scendere mai in una trincea che non sia stata ancora armata e tanto meno in uno scavo, in cui potrebbe esservi presenza di gas, senza che siano state fatte le necessarie rilevazioni.
- Non trasportare carichi ingombranti con modalità che possano causare danni a se o a terzi.
- Evitare posizioni di lavoro non ergonomiche.
- Non destinare le macchine ad usi non appropriati.
- Non spostare ponti mobili con persone sopra.
- Non intervenire né usare attrezzature o impianti di cui non si è esperti.
- Adottare corrette misure di igiene personale e usare mezzi di pulizia adeguati.

- Non usare mai attrezzature in cattivo stato di conservazione, ma restituirle al magazzino e chiederne la sostituzione.
- Rifiutarsi di svolgere lavori senza la necessaria attrezzatura e senza che siano state adottate tutte le misure di sicurezza

5.2.3 Misure di prevenzione relative alle lavorazioni

Le norme di prevenzione particolari, riferite a rischi che possono verificarsi durante diverse fasi specifiche di lavorazione, devono essere riportate nei POS dell'impresa Affidataria e delle Impresa Esecutrici.

Di seguito sono riportate con un elenco indicativo alcune misure di prevenzione generali riferite a situazioni prevedibili in diverse fasi di lavorazione, che dovranno essere rispettate ed integrate dall'analisi e dalla individuazione delle misure di prevenzione specifica di ogni impresa, e riportata nel POS.

Inoltre, in ogni caso le prescrizioni generali indicate nei paragrafi seguenti devono essere integrate con le eventuali indicazioni specifiche relative alle diverse fasi lavorative particolari.

5.2.3.1 Investimento

Le prescrizioni generali indicate nel seguito devono inoltre essere integrate con le indicazioni fornite nel paragrafo relativo alle lavorazioni interferenti con vie di circolazione.

Verranno realizzate segnalazioni in modo da permettere la separazione tra le zone di lavorazione e le zone di transito.

Dovranno essere predisposte ed utilizzare percorsi pedonali e carrabili adeguati per distribuzione, forma e resistenza. Segnalare zone particolarmente pericolose a causa dell'utilizzo di mezzi di cantiere in manovra.

Il personale dell'Impresa e tutti coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che, comunque, sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività, devono essere visibili sia di giorno sia di notte e dovranno, pertanto, indossare gli indumenti di lavoro con corpetti fluorescenti e rifrangenti.

Dovranno essere utilizzate macchine a norma e segnalazioni acustiche e luminose.

Le macchine di cantiere devono essere utilizzate da personale esperto ed adeguatamente formato.

In caso di marcia indietro o scarsa visibilità prevedere che gli autisti siano coadiuvati da personale a terra.

Verificare che non siano presenti persone nel raggio d'azione o di manovra delle macchine di movimento terra e dei mezzi di sollevamento.

5.2.3.2 Caduta dall'alto

I possibili rischi di cadute dall'alto potranno verificarsi durante le seguenti lavorazioni:

- permanenza dei lavoratori impegnati su interventi da eseguire su ponteggi o piattaforme;
- spostamenti di lavoratori su strutture provvisorie poste in altezza;
- esecuzione di opere sui bordi non protetti.

Le opere di protezione da approntare per queste situazioni sono:

- sui ponteggi metallici verranno installati i necessari corrimano, protezioni, tavole fermapiede, mantovane, scale e botole a norma per consentire l'accesso da un ponte di lavoro all'altro in tutte le aree accessibili dai lavoratori;
- la realizzazione dei ponteggi di servizio dovrà essere eseguita da personale specializzato, dotato di attrezzature, protezioni e cinture di sicurezza debitamente agganciate, a tale proposito si ricorda che gli addetti al montaggio sono obbligati ad usare, durante le fasi di lavoro, elmetto, guanti, scarpe di protezione e cintura di sicurezza;
- posizionare le aree di lavoro o transito in modo che la massima distanza fra ponte e sottoponte sia di m. 2,50.

Nel caso di interventi o lavori con lavoratori impegnati ad altezze superiori a mt. 2,50 senza protezioni intermedie dovranno essere valutati insieme al CSE I provvedimenti da adottare.

Non sarà consentito il transito o la sosta di lavoratori in aree di lavoro o stoccaggio dei materiali ad altezze superiori ai 2,50 mt senza le adeguate protezioni o cinture di sicurezza opportunamente assicurate.

In ogni caso le lavorazioni che presentano pericolo di caduta da più di 2,0 m devono essere protette da un robusto parapetto a norma con protezione individuale eseguiti secondo la vigente normativa.

5.2.3.3 Lavorazioni in fune

Considerata la breve durata di impiego e le caratteristiche del sito, per la realizzazione della montante impianto idrico antincendio in esterno si prevedono lavorazioni con impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi.

Il sistema dovrà comprendere almeno due funi ancorate separatamente, una per l'accesso, la discesa e il sostegno, detta fune di lavoro e l'altra (di sicurezza) con funzione di dispositivo ausiliario.

La fune di sicurezza dovrà essere munita di un dispositivo mobile contro le cadute in grado di seguire gli spostamenti del lavoratore;

Gli attrezzi ed gli accessori utilizzati dai lavoratori dovranno essere agganciati alla loro imbracatura di sostegno o al sedile o ad altro strumento idoneo.

I lavori saranno programmati e sorvegliati in modo adeguato, anche al fine di poter immediatamente soccorrere il lavoratore in caso di necessità.

Idoneo POS dovrà definire un piano di emergenza, le tipologie operative, i dispositivi di protezione individuale, le tecniche e le procedure operative, gli ancoraggi, il posizionamento degli operatori, i metodi di accesso, le squadre di lavoro e gli attrezzi di lavoro.

5.2.3.4 Salubrità dell'aria e corretta illuminazione nei lavori in ambienti confinati

La zona di lavoro dovrà essere bene illuminata; l'illuminazione, ai fini della protezione del personale ivi operante, dovrà essere estesa a tutta la zona interessata dai lavori in corso, compresi quelli preparatori e di finitura. In particolare l'ambiente di lavoro deve essere illuminato, con mezzi o impianti fissi, mediamente con 5 lux nei punti di passaggio e 30 lux nei punti di lavoro.

Il posto di lavoro confinato dovrà essere adeguatamente aerato.

Nel caso risulti necessario, si dovrà provvedere ad individuare la soluzione tecnica che consenta una conveniente ventilazione del posto di lavoro.

5.2.3.5 Demolizioni

Non sono previste opere di demolizione.

In ogni caso prima dei lavori di demolizione occorre verificare le condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire, ed eseguire eventuali opere di rafforzamento per evitare che si verifichino crolli intempestivi.

Le demolizioni devono procedere adottando tutte le precauzioni dettate dalle norme e dalla buona tecnica, in relazione all'ordine delle demolizioni, alle misure di sicurezza, al convogliamento del materiale di demolizione.

La zona di demolizione deve essere delimitata.

La successione dei lavori, quando si tratta di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da un apposito programma firmato dall'imprenditore.

5.2.3.6 Sbalzi di temperatura

I lavoratori devono essere forniti di adeguati indumenti e copricapi personali a protezione dal caldo e dal freddo. La temperatura dei locali utilizzati dai lavoratori deve essere conforme alla loro destinazione specifica.

5.2.3.7 Allergeni

Il personale gravemente allergico alla sostanza deve essere allontanato.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni, in particolare tute ed indumenti che offrano la massima protezione al corpo e, se necessario, alle vie respiratorie.

5.2.3.8 Caduta di materiali dall'alto o di carichi sospesi

In corrispondenza delle postazioni di lavoro sopraelevato occorre prestare la massima attenzione alla caduta di oggetti.

Durante il sollevamento del carico, gli estranei devono essere allontanati.

Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento. Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento, devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi a terra.

Prima di sganciare il carico dell'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni.

5.2.3.9 Elettrocuzione

L'impresa deve fornire a tutti i lavoratori che risultano semplici "utenti generici" degli impianti elettrici presenti nei luoghi di lavoro adeguata formazione ed informazione relativamente al corretto utilizzo degli stessi.

L'impresa deve eseguire la valutazione del rischio elettrico per le diverse lavorazioni eseguite dagli "addetti ai lavori elettrici" sia relativamente ai "Lavori sotto tensione" sia relativamente ai lavori che per la loro natura espongono potenzialmente ai rischi di contatto con punti in tensione.

La valutazione e le misure di prevenzione e protezione deve essere riportata nel POS e i lavoratori devono essere correttamente formati ed informati (anche relativamente alla materia di primo soccorso per lavori elettrici).

Come misure di prevenzione e protezione essenziali si richiede che sia individuato e comunicato al CSE ed a tutte le imprese subaffidatarie o che a qualche titolo siano autorizzate all'ingresso al cantiere il responsabile dell'impianto ed il preposto ai lavori, che siano individuati correttamente i punti di sezionamento di tutte le sorgenti, siano individuati tutti gli impianti in tensione o potenzialmente in tensione che si trovano in vicinanza, siano individuati tutti gli accorgimenti tecnico-organizzativi necessari ad evitare una richiusura non autorizzata dei circuiti, sia verificata l'assenza di tensione nell'impianto, siano installati comunque tutti i dispositivi tecnicamente possibili ed idonei a conseguire il massimo grado di protezione possibile al lavoratore che inavvertitamente venisse a contatto con parti elettriche in tensione.

In particolare come misure organizzative essenziali si richiede che siano stabilite con precisione le procedure di consegna (e restituzione) documentata dell'impianto interessato ai lavori da parte del responsabile dell'impianto al preposto ai lavori, e che l'inizio dei lavori avvenga solo a seguito di autorizzazione da parte del preposto con eventuale predisposizione di un piano di intervento.

Ogni datore di lavoro deve fornire ai propri lavoratori indicazioni precise relative ai rischi e prevenzioni riguardanti l'utilizzo di impianti elettrici. In ogni caso occorre che siano verificate almeno le seguenti regole:

- assicurarsi della rispondenza dell'impianto elettrico al DM n. 37/2008 attraverso la dichiarazione di conformità o di rispondenza;
- essere a conoscenza dei luoghi in cui sono posizionati i quadri elettrici per essere in grado di togliere tensione in caso di pericolo;
- essere a conoscenza della funzione dei vari interruttori del quadro di zona per essere in grado di isolare l'ambiente desiderato;
- verificare spesso il buon funzionamento dell'interruttore differenziale (pulsante test);
- non lasciare accesi apparecchi che potrebbero provocare surriscaldamento ed un incendio se non presidiati;
- rendere sempre agibili i luoghi dove sono presenti utilizzatori pericolosi o interruttori utili ai fini della sicurezza;
- non utilizzare apparecchi in prossimità di liquidi infiammabili;
- utilizzare esclusivamente apparecchi in buono stato di conservazione, leggendo le etichette per verificare la quantità di corrente assorbita e l'esistenza di marchi CE o IMQ, con modalità tali da preservarne la conservazione;
- far revisionare gli impianti solo da personale qualificato, evitando assolutamente riparazioni di fortuna;
- non utilizzare prolunghe, se non preventivamente predisposte sulla base delle indicazioni del PSC/POS, multiprese o prese non specifiche;

- non utilizzare l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica. Sezionare l'impianto ed utilizzare estintori a polvere o CO₂;
- se qualcuno è in contatto con parti in tensione non tentare di salvarlo trascinandolo via, prima di aver sezionato l'impianto.

5.2.3.10 Fumi di saldatura

Durante le operazioni di saldatura è opportuno utilizzare i mezzi di protezione delle vie respiratorie; in ambienti confinati occorrono, in aggiunta, cappe aspiranti o ventilatori per allontanare i fumi.

In caso di saldatura in cunicoli, fogne, pozzi, ecc. è necessario accertarsi della presenza di gas mediante l'uso di sonda collegata ad esplosimetro; se viene riscontrata la presenza di gas deve essere subito effettuata una completa bonifica dell'ambiente mediante estrazione dell'aria inquinata ed immissione di aria pura. Ove la sostanza tossica rimanga occorre scendere muniti di autorespiratore e cintura di sicurezza trattenuta da una persona esterna.

Devono essere utilizzati i DPI più opportuni.

5.2.3.11 Movimentazione manuale dei carichi

Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria gli addetti alla movimentazione manuale dei carichi e adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso-lombare nei casi seguenti:

- il carico è troppo pesante (kg 30);
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi appropriati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi.

Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera di un lavoratore non possa essere evitata, il datore di lavoro organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione sia quanto più possibile sana e sicura.

Per la movimentazione di carichi pesanti o voluminosi, in mancanza di mezzi di sollevamento, intervenire in più persone.

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:

- il peso di un carico;
- il centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;
- la movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta.

5.2.3.12 Polveri

Adottare modalità di lavoro che limitino lo sviluppo delle polveri (bagnare il materiale in lavorazione, usare di preferenza utensili manuali o meccanici a bassa velocità).

Ove occorra, provvedere alla aspirazione delle polveri.

Utilizzare i DPI più opportuni.

5.2.3.13 Scivolamenti e cadute a livello

Tutte le postazioni di lavoro devono essere mantenute in condizioni ottimali. Se è il caso occorre predisporre tavole per il camminamento.

L'acqua proveniente dalle lavorazioni deve essere allontanata.

I lavoratori devono indossare calzature antiscivolo ed antiperforazione.

5.2.3.14 Urti, colpi, impatti, compressioni e schiacciamenti, tagli, abrasioni, punture e cesoiamenti

Utilizzare i DPI opportuni e macchine, attrezzi, opere provvisorie a norma e in condizioni ottimali. Verificare che non siano presenti estranei alle lavorazioni

5.3 SORVEGLIANZA SANITARIA

La sorveglianza sanitaria rientra nelle procedure specifiche instaurate dal Medici Competenti Aziendali. Si rimanda quindi al documento di valutazione dei rischi di ciascuna Impresa Esecutrice la caratterizzazione delle azioni di prevenzione relative.

L'Impresa Affidataria e, per le sue competenze, il Coordinatore in fase di Esecuzione dell'opera (CSE) hanno il compito di evidenziare eventuali situazioni particolari, derivanti soprattutto da sovrapposizioni temporali fra le diverse Imprese.

5.4 RUMORE

5.4.1 Valutazione dell'esposizione – visite mediche

Tutte le aziende partecipanti devono disporre di una propria valutazione del rumore.

L'impresa deve segnalare il livello di rumorosità delle proprie macchine.

Per ridurre le probabilità dei possibili errori nell'applicazione del protocollo a seguito esposto si consiglia comunque alle aziende di:

- verificare la propria collocazione avendo a mente le attività e le mansioni esercitate dall'addetto maggiormente esposto nella settimana più rumorosa dell'ultimo anno;

- definire quanto tempo sono utilizzate le attrezzature di lavoro più rumorose della propria azienda considerando che bastano anche pochi minuti di uso di macchine o utensili rumorosi per superare gli 80 dB(A) di LEP.

Per avere LEP > 80 dB(A) bastano: Livello di rumore tipico di:

30 minuti a 92 dB(A)	saldatori, uso di mazze con scalpelli per lavori edili, trattori non cabinati ...
15 minuti a 95 dB(A)	avvitadadi, smerigliatrici di testa, seghe circolari per taglio alluminio ...
8 minuti a 98 dB(A)	smerigliatrici angolari a disco, martelli demolitori, taglio jolly ceramici ...

5.4.2 Misure di protezione generali

Il cronoprogramma è stato definito in modo da evitare, per quanto possibile, sovrapposizioni temporali di attività che presentano il rischio di esposizione a livelli alti di rumore con altre che si svolgono in luoghi vicini.

In ogni caso, il datore di lavoro, al fine di ridurre l'esposizione al rumore, adotta le seguenti misure:

- Misure tecniche: contemplano l'utilizzo di tecniche di lavorazione che riducono sensibilmente il rumore prodotto, l'adozione di macchine silenziate, la riduzione del rumore alla sorgente, la riduzione di propagazione del rumore nell'ambiente per mezzo di basamenti o supporti, cabine acustiche, schermi ecc.
- Misure organizzative: intervengono sull'organizzazione di mezzi e uomini, come ad esempio l'utilizzo di macchine ed impianti alla velocità ottimale prevista dal costruttore, tenute in buono stato di manutenzione, l'adozione di mezzi ben dimensionati alle caratteristiche del lavoro, l'aumento della distanza tra le macchine, l'uso di macchine ed attrezzi rumorosi in zone determinate e schermate acusticamente ed in determinate fasce orarie, le indicazioni di zone da evitare, il coordinamento tra le diverse imprese presenti, la sorveglianza sanitaria, l'utilizzo di turni di lavoro.
- Misure di protezione personale dell'udito: prevedono l'informazione e la formazione del personale, l'utilizzo di DPI appropriati, l'introduzione di una adeguata profilassi medica.

In particolare, a titolo non esaustivo, viene prodotto un elenco di misure da mettere in pratica, ove risultino necessarie ed attuabili:

- evitare soste prolungate in corrispondenza delle lavorazioni di maggiore rumorosità;
- evitare di sostare o eseguire lavori in prossimità delle macchine in funzione;
- le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione del lavoratore;
- i carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi ed i silenziatori in efficienza;
- i motori non devono essere lasciati in funzione durante le soste prolungate;
- nelle macchine dotate di telecomando questo deve essere utilizzato evitando di sostare nelle immediate vicinanze della macchina;
- evitare urti ed impatti tra materiali metallici;

- evitare di installare macchine rumorose in vicinanza della zona di lavorazione della squadra tipo;
- stabilizzare le macchine in modo da evitare vibrazioni inutili.

I provvedimenti di riduzione del rumore devono essere intrapresi a qualsiasi livello di rischio, evitando tutte le situazioni che danno luogo ad una esposizione indebita.

Ogni impresa o lavoratore autonomo deve presentare al CSE uno schema dove vengono indicate le lavorazioni durante le quali sono raggiunti livelli sonori significativi e la loro collocazione spaziale e temporale.

In questo modo ciascuna impresa presente potrà eseguire la specifica valutazione dell'esposizione al rumore nel cantiere in oggetto valutando, oltre alle proprie lavorazioni, anche quelle di altre imprese che lavorano contemporaneamente, adottare le necessarie misure tecniche e, in accordo con gli altri datori di lavoro e coordinati dal CSE, mettere in atto le misure organizzative per minimizzare i rischi dovuti all'esposizione al rumore prodotto da altre imprese.

L'utilizzazione delle cuffie antirumore, che in presenza di traffico veicolare potrebbero rendere inefficaci alcune misure di protezione del personale al lavoro lungo la linea, dovrà essere di volta in volta valutata dal CSE compatibilmente con le modalità di protezione del cantiere.

5.5 VIBRAZIONI

Occorre prestare particolare attenzione al macchinario al momento dell'acquisto verificando l'isolamento della cabina rispetto al resto della macchina e l'esistenza di sistemi ammortizzanti applicati al sedile.

Occorre scegliere utensili manuali non eccessivamente pesanti e a basso numero di colpi e comunque forniti di dispositivi di presa ammortizzati tali da assorbire l'energia dell'attrezzo.

Operare una frequente sostituzione dei pezzi usurati.

Non mettere mai in moto lo strumento non ancora a contatto col materiale e usare guanti imbottiti in modo da attutire i movimenti dello strumento.

Usare i mezzi di protezione individuali.

In caso di lavori che sottopongano a forti vibrazioni il personale deve effettuare rotazioni con turni di breve durata.

5.6 PRODOTTI CHIMICI – SOSTANZE PERICOLOSE

Durante l'esecuzione dei lavori in cantiere i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi dovranno limitare l'uso di agenti chimici e fisici pericolosi e dovranno provvedere ad usare sostanze, preparati e materiali scegliendoli tra quelli a minor pericolosità.

Le Imprese Esecutrici dovranno indicare nel proprio POS i prodotti chimici e le sostanze pericolose che intendono utilizzare, indicando le procedure individuate per la minimizzazione dei rischi e le schede di sicurezza dei prodotti.

L'Impresa Affidataria dovrà proporre al CSE le procedure che intende adottare per la gestione del rischio con riferimento alla diverse imprese presenti.

5.6.1 Presenza di amianto

Tra le lavorazioni previste nell'ambito del presente appalto non è prevista la manipolazione di materiali contenenti amianto. La Direzione lavori, qualora entrasse a conoscenza della presenza di tale materiale nei manufatti, ne dà informazione all'Impresa Affidataria. Non è però esclusa la presenza di manufatti contenenti amianto sconosciuti all'Amministrazione Appaltante.

In ogni caso, quindi, prima di intraprendere lavori di demolizione o manutenzione, il datore di lavoro dell'Impresa Affidataria adotta ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto di amianto.

Nel caso in cui dovesse essere rinvenuta presenza di materiale contenente amianto, è necessario sospendere ogni lavorazione, delimitare la zona interessata, evidenziarla con apposita segnaletica e segnalare la situazione al CSE.

Prima di riprendere i lavori, l'Impresa è tenuta ad attivare tutte le procedure previste dalla normativa specifica.

5.6.2 Indicazioni particolari per alcune sostanze

Fermo restando che è compito delle Imprese esecutrici quello di definire le procedure in relazione alla propria valutazione, si riportano di seguito alcune indicazioni di massima inerenti oli disarmanti – bitumi.

Al momento dell'acquisto scegliere oli con minori componenti nocive.

Evitare assolutamente l'uso di oli esausti. Preferire modalità di lavoro che non diano luogo a nebulizzazioni, favorendo le applicazioni con pennelli o spazzoloni.

Consultare prima dell'uso dei prodotti le relative schede tossicologiche fornite dal fabbricante sulle modalità di stoccaggio e di applicazione. In caso di contatto con gli occhi lavare abbondantemente con acqua fresca almeno per 10 minuti tenendo le palpebre ben aperte. Se necessario ricorrere a cure specialistiche.

In caso di fuoriuscita accidentale allontanare ogni sorgente di fiamma o scintilla ed aerare la zona: contenere ed assorbire il liquido versato con materiale assorbente inerte (sabbia). Evitare che le fuoriuscite di liquido confluiscano verso fognature o corsi d'acqua: in caso di contaminazioni informare subito l'autorità competente.

E' accertato che la componente pericolosa dei prodotti bituminosi risiede nei fumi dove sono presenti gli IPA: la quantità dei fumi prodotti è direttamente collegata alla temperatura di applicazione del prodotto: è buona norma pertanto applicare il prodotto bituminoso alla temperatura più bassa consentita tecnicamente. E' inoltre doveroso intraprendere tutte quelle iniziative necessarie a tutelare la salute degli operatori, minimizzando l'esposizione ai fumi con l'uso di idonei dispositivi di protezione, di un adeguato abbigliamento e della necessaria informazione, effettuando le lavorazioni in presenza del numero di addetti minimo indispensabile.

Il prodotto è da considerarsi rifiuto speciale assimilabile e pertanto da smaltire mediante consegna a discarica autorizzata.

L'applicazione in caso di ventilazione insufficiente dovrà avvenire con l'uso di filtrante facciale tipo A (vapori organici...).

I lavoratori addetti ad operazioni che espongono abitualmente al contatto con catrame, bitume, oli minerali devono essere visitati da un medico competente prima della loro ammissione al lavoro.

6. DISPOSIZIONI SULLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER IL CONTENIMENTO DEL VIRUS COVID-19

6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- DPCM 11-03-2020 Art. 1 c. 7, lett. d) (*) (*) In ordine alle attività produttive e alle attività professionali si raccomanda l'assunzione di protocolli di sicurezza anti-contagio, e laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, con l'adozione di strumenti di protezione individuale quali mascherine protettive FFP2 senza filtro, guanti monouso e occhiali protettivi;
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 negli ambienti di lavoro del 14-03-2020;
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 nei cantieri edili del 19-03-2020
- Protocollo condiviso di regolamentazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid - 19 nei cantieri edili del 24-04-2020

6.2 PROTOCOLLI DI SICUREZZA

6.2.1 Attività preventive all'inizio dei lavori

L'esecuzione delle attività preventive dovrà essere eseguita dalle varie ditte sulla base delle disposizioni dei Datori di Lavoro, che avranno il compito di stabilire chi si dovrà occupare delle stesse.

Per semplificazione: le singole ditte si dovranno occupare esclusivamente delle proprie aree di competenza e delle attrezzature e mezzi di proprietà (salvo disposizioni del CSE), procedendo a:

- sanificare giornalmente i locali comuni chiusi noleggiati o installati;
- sanificare le cabine dei mezzi di trasporto e da lavoro;
- sanificare gli attrezzi di proprietà della ditta;
- installare cartelli di divieto accesso ai non addetti ai lavori;
- realizzare barriere per impedire il passaggio.

6.2.2 Accorgimenti da adottare

L'ingresso e l'uscita pedonale dovranno essere separate tra di loro.

All'interno del servizio igienico saranno messi a disposizione:

- sapone detergente liquido,
- carta per asciugare le mani,
- bidone per la raccolta dei rifiuti.

La scala interna permetterà l'accesso ai vari piani.

Il locale adibito a mensa dovrà essere dotato di finestra apribile per consentire il ricambio d'aria; se il numero dei lavoratori risulterà superiore a 6 unità si procederà

alla turnazione del consumo del pasto e ad ogni modo alla igienizzazione delle sedie e del tavolo ad ogni cambio turno; l'igienizzante dovrà essere collocato all'interno del locale unitamente al gel per poter disinfettare le mani.

Sarà collocato il gel igienizzante per poter lavare le mani e i prodotti per la pulizia quotidiana delle attrezzature da lavoro.

I locali interni dovranno essere ventilati sia nelle pause che durante l'esecuzione dei lavori.

6.2.3 Misurazione temperatura

Nel rispetto delle normative sulla privacy non sarà richiesta la registrazione della temperatura dei singoli lavoratori o soggetti che avranno accesso al cantiere. Sarà richiesta comunque la conferma dell'avvenuta misurazione con firma giornaliera su apposito registro da tenersi a cura del datore di lavoro o dei preposti o altri soggetti delegati in forma scritta dal datore di lavoro. La ditta appaltante avrà l'onere per i propri dipendenti, per i sub appaltatori e per i fornitori di ogni genere e grado che avranno l'accesso al cantiere.

Il registro delle temperature dovrà essere conservato esclusivamente in cantiere in luogo concordato con il CSE.

Ogni ditta affidataria avrà l'obbligo di registrare i nominativi di tutti i presenti giorno per giorno.

6.2.4 Trasportatori

Nel caso di necessità di fuoriuscita dal mezzo dovranno essere mantenute le distanze minime di un metro. Nel caso di scambio di documenti scritti per firme, tipo DDT e Bolle di consegna, si prescrive:

- mantenimento della distanza minima di 1 metro;
- passaggio dei documenti a mezzo appoggio dei documenti sul cofano del mezzo con firma e ritiro a distanza.

E' vietato il passaggio di penne da un soggetto all'altro.

I documenti per i fornitori della Committente saranno lasciati dai preposti in apposito contenitore

6.2.5 Sanificazione

A cura delle singole ditte dovranno essere sempre eseguite le sanificazioni giornaliere di quanto utilizzato durante la giornata lavorativa.

Le ditte si dovranno occupare esclusivamente delle proprie aree di competenza, delle attrezzature e mezzi proprietà (salvo disposizioni del CSE).

In particolare sono previste:

- sanificazione dei locali chiusi noleggiati o installati utilizzati;
- sanificazione delle cabine dei mezzi di trasporto e da lavoro utilizzati;
- sanificazione degli attrezzi di proprietà della ditta utilizzati.

6.2.6 Sospetto positivo / caso covid-19

In caso di rilevazione di un caso sospetto, con temperatura maggiore di 37.5° si procederà alla sanificazione immediata di tutto quanto previsto sopra e ai protocolli contenuti nel DPCM 24-04-20.

6.2.7 Gestione infortunio

La gestione infortuni di qualsiasi genere dovrà sempre essere eseguita da preposto con apposito attestato di formazione.

L'infortunio dovrà essere eseguito con i DPI di protezione anti-contagio: tuta monouso, cuffia, occhiali a protezione totale e mascherina FFP2

6.2.8 Pasti

Si consiglia il consumo del pasto in aree esterne al cantiere.

In funzione del personale presente in cantiere i datori di lavoro potranno individuare dei turni per la pausa pranzo in modo che sia garantita la distanza interpersonale di almeno 1 metro tra le sedie.

Saranno vietati gli assembramenti.

6.2.9 Trasporti personale in cantiere e soggiorno trasferisti

Si richiede protocollo sottoscritto al datore di lavoro.

6.2.10 Distanza minima

Seppur normata la distanza di legge interpersonale minima di un metro, si raccomanda quando possibile il mantenimento di distanze sempre superiori.

La distanza inferiore ad un metro potrà essere tenuta solo quando non se potrà fare a meno per l'esecuzione di lavorazioni altrimenti impossibili da realizzare per l'ultimazione di un lavoro.

6.2.11 Verifica lavorazioni in corso - analisi lavorazione da eseguire

Si richiede ai datori di lavoro un'analisi delle singole lavorazioni per la valutazione e riorganizzazione delle stesse, per poterle far eseguire con il miglior coordinamento possibile e con i seguenti criteri:

- singolarmente e a distanza maggiore di 1 metro da altri lavoratori, quando ciò sia possibile in funzione della tipologia della lavorazione stessa;
- da più persone, anche con l'ausilio di mezzi, a distanza minima di 1 metro interpersonale;
- a distanza inferiore a 1 metro solo quando non sia possibile eseguirle altrimenti, data l'impossibilità di esecuzione, con obbligo di utilizzo dei DPI come da decreto

6.2.12 Coordinamento attività lavorative

Le ditte dovranno operare rigorosamente:

- evitando sovrapposizioni di tipo spaziale,
- lavorando entro i confini delle aree loro assegnate e chiaramente separate dalle altre,
- facendo eseguire i lavori anche da squadre separate all'interno dello stesso immobile sui diversi piani separati tra di loro (Ad esempio: diversi piani del fabbricato - diverse posizioni sullo stesso piano distanti tra di loro - piani interni e copertura)
- sfasando temporalmente le lavorazioni.



Gli spostamenti consentiti all'interno del cantiere, sempre senza assembramenti e nel rispetto delle prescrizioni del DPCM 24 -04-20 e del PSC, saranno solo quelli relativi a:

- assistenza (se necessario) per carico e scarico merci, attrezzature e materiali;
- accesso al servizio igienico;
- spostamento all'interno della propria area di competenza per esecuzione lavorazioni;
- uscita dal cantiere autorizzata dal preposto delle ditte affidatarie;
- uscita a fine orario di lavoro;

6.2.13 Oneri sicurezza specifici

Nel capitolo 8.3.2 della presente relazione vengono riportati i costi specifici per la sicurezza Covid-19.



REGOLE BASE DI SICUREZZA COVID-19

Le regole base per tutti

Piccoli gesti di grande importanza per tenere lontano il virus

OK



Lavarsi spesso le mani con acqua e sapone oppure con soluzioni idroalcoliche

NO



Non toccarsi occhi, naso e bocca

NO



Starnutire dentro un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani

OK



Tossire dentro ad un fazzoletto o nella piega del gomito e non sulle mani

OK



Pulire le superfici con disinfettanti a base di alcool oppure cloro

OK



Usare correttamente le mascherine

I comportamenti sanitari a casa

Cosa fare in caso di sintomi

HOME



1 È obbligatorio rimanere a casa in presenza di febbre, con temperatura corporea di almeno 37,5 ° o altri sintomi influenzali

CALL DOCTOR 1500



2 In caso di sintomi influenzali o malessere persistenti stare a casa e telefonare al proprio medico di base/famiglia, oppure al numero 1500.

112



3 In caso di emergenza o aggravamento delle condizioni di salute telefonare al 112

OK



Non prendere farmaci antivirali o antibiotici se non prescritti dal medico

Costruiamo insieme nel cantiere una protezione efficace!

cncpt
Network delle ditte in edilizia

ANCC
COMMISSIONE NAZIONALE
PROMOTTRICE PER LE CASSE EDILI

FORMEDIL
ENTE NAZIONALE PER LA
FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO
PROFESSIONALE NELL'EDILIZIA



REGOLE PER IL CANTIERE COVID-19

Le norme e i controlli in cantiere

Verifiche e informazioni nell'interesse di tutti

Divieto di accesso in cantiere in presenza di sintomi influenzali

Prima dell'ingresso in cantiere sarà effettuato il controllo della temperatura corporea ad ogni lavoratore

Informare immediatamente il datore di lavoro o il preposto di sintomi influenzali sopraggiunti dopo l'ingresso in cantiere

In caso di sintomi influenzali rimanere a distanza adeguata dalle altre persone presenti in cantiere

Dichiarare al proprio datore di lavoro o al preposto l'eventuale contatto con persone positive al Virus



Le attenzioni condivise in cantiere e in ogni luogo

Come comportarsi con i colleghi e con le altre persone

Niente strette di mano

Niente abbracci

Mantenersi sempre alla distanza di almeno un metro gli uni dagli altri

Usare correttamente le mascherine

Non scambiare o condividere bottiglie e bicchieri

Osservare le regole sull'igiene delle mani



**Costruiamo insieme nel cantiere
una protezione efficace!**

cncpt
Network della sicurezza in edilizia

ANCC
COMMISSIONE NAZIONALE
PANTIFICA PER LE CASSE EDILI

FORMEDIL
ENTE NAZIONALE PER LA
FORMAZIONE E L'AGGIORNAMENTO
PROFESSIONALE NELL'EDILIZIA



Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



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

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

 <p>0</p>	 <p>1</p>	 <p>2</p>
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
 <p>3</p>	 <p>4</p>	 <p>5</p>
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
 <p>6</p>	 <p>7</p>	 <p>8</p>
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
 <p>9</p>	 <p>10</p>	 <p>11</p>
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 Hôpital Universitaire de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.
10 October 2009, version 1






World Health Organization

All materials prepared here have been made by the World Health Organization in partnership with the information contained in the document. However, the World Health Organization is not responsible for any loss or other material or copyright. The responsibility for the interpretation and use of the information is with the reader. It is advised that the World Health Organization be held for any copyright that may arise.



[SALUTE.GOV.IT/NUOVOCORONAVIRUS](https://salute.gov.it/nuovocoronavirus)



Tipo	Mascherine in tessuto	Mascherine chirurgiche	Mascherine filtranti
Immagine			
Descrizione	Sono maschere di natura eterogenea, che vanno da quelle fabbricate "in casa", a quelle prodotte dall'industria del tessile con materiali che vanno dal cotone, al TNT, al neoprene o altro	Sono maschere normalmente utilizzate in ambito ospedaliero, infatti non sono omologate come Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ma come Dispositivi Medici (DM)	Sono Dispositivi di Protezione Individuale propriamente detti, hanno una capacità filtrante identificata, in maniera crescente, dalla sigla FFP1, FFP2 ed FFP3. Possono essere dotate o meno di valvola monodirezionale
Norme	Non necessitano di nessuna certificazione/omologazione	Sono omologate secondo la norma EN 14683:2019 e vengono marcate CE dal produttore	Sono omologate secondo la norma EN 149:2001 e vengono marcate CE dal produttore
Deroghe produzione	Non sono previste deroghe	Possono essere prodotte o importate anche senza marchio CE e su autorizzazione dell'ISS (in deroga ai sensi dell'articolo 15, comma 2 del D.L. 17/03/20 n. 18)	Possono essere prodotte o importate senza marchio CE e su autorizzazione dell'INAIL (in deroga ai sensi dell'articolo 15, comma 3 del D.L. 17/03/20 n. 18)
Deroghe sull'utilizzo	Sono dispositivi utilizzabili solo dalla popolazione, non possono essere forniti ai lavoratori	Possono essere utilizzate anche per i lavoratori solo al fine di proteggerli dal contagio, nel caso non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale (in deroga ai sensi del punto 6 del Protocollo Condiviso del 14/03/20 e dell'articolo 16, comma 1 del D.L. 17/03/20 n. 18) Possono essere utilizzate anche mascherine prodotte o importate in deroga	Devono continuare ad essere utilizzate dai lavoratori se già previste precedentemente all'emergenza sanitaria (per esempio da saldatori, verniciatori, ecc.), e dagli operatori sanitari addetti all'assistenza dei pazienti COVID-19 Possono essere utilizzate anche per la protezione dal contagio nel caso non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale (ai sensi del punto 6 del Protocollo Condiviso del 14/03/20) Possono essere utilizzate anche mascherine prodotte o importate in deroga



7. MISURE DI COORDINAMENTO E COOPERAZIONE

7.1 CRONOPROGRAMMA

Di seguito si allega il cronoprogramma inerente le lavorazioni in appalto.

Eventuali variazioni al cronoprogramma presentato proposte dall'Impresa affidataria che provocano una diversa configurazione delle sovrapposizioni temporali o delle interferenze comportano la necessità di effettuare una propedeutica e completa analisi dei rischi, con lo sviluppo di diverse conseguenti procedure o tecniche che ne permettano l'eliminazione. L'Impresa affidataria è tenuta a effettuare tale analisi ed a proporre le procedure al CSE.

7.2 MODIFICHE ALLE LAVORAZIONI O VARIANTI AL PROGETTO

La successione delle fasi di lavoro è definita dal Cronoprogramma dei lavori.

Il Coordinatore ha facoltà di chiedere al Direttore di Cantiere programma dettagliato delle fasi di lavoro con indicazione delle imprese o delle squadre impegnate, al fine di un controllo puntuale dei lavori in cantiere. Il Direttore di Cantiere ha l'obbligo di produrre i programmi richiestigli nei tempi precisati dal Coordinatore. L'assenza (o la riduzione a casi eccezionali) della sovrapposizione tra fasi di lavoro in uno stesso luogo è uno dei principi basilari del presente piano, in quanto di per sé stessa comporta riduzione del rischio. Naturalmente il Cronoprogramma dei lavori può subire modifiche in fase attuativa (anche non formalizzate), per quanto attiene la durata ed il numero di addetti delle fasi di lavoro, senza per questo solo fatto influire sulla valutazione del rischio e di conseguenza sulle misure atte ad eliminarlo o ridurlo.

Viceversa, quando l'Appaltatore rileva la necessità inderogabile di una imprevista sovrapposizione di fasi di lavoro in uno stesso luogo e tempo (sovrapposizione temporale e spaziale), interpella immediatamente e con il necessario anticipo il Coordinatore al fine del necessario benestare scritto (non obbligatoriamente dovuto) e di un eventuale adeguamento del piano.

Direttore di Cantiere consulta preventivamente il Coordinatore, in caso di modifica delle tecniche di lavorazione o comunque di realizzazione delle opere in difformità da quanto previsto dal piano.

È fatto divieto all'Appaltatore di eseguire o fare eseguire qualsiasi opera rientrante nei casi di cui al presente punto senza il preventivo benestare scritto del Coordinatore.

7.3 SVILUPPO DEI LAVORI, SUCCESSIONE DELLE IMPRESE OPERANTI NEL CANTIERE

Il progetto delle opere prevede che l'Appaltatore abbia facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente.

Peraltro si rimarca che il programma dei lavori deve essere soggetto al benestare (non obbligatoriamente dovuto) da parte del Coordinatore.

L'Appaltatore ha l'obbligo di evidenziare nel proprio programma dei lavori le sovrapposizioni non già previste. L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di indicare dettagliatamente la corrispondenza tra le fasi di lavoro e le imprese che eseguiranno le stesse.

È fatto formale divieto all'Appaltatore di fare accedere al cantiere qualsiasi impresa quando non siano in corso fasi di lavoro per le quali era stata prevista la presenza dell'impresa in questione.

Il programma dello sviluppo dei lavori, completo della corrispondenza tra fasi di lavoro ed imprese incaricate, può essere prodotto per stralci successivi ed aggiornato all'occorrenza.

L'obbligo di impedire l'accidentale interferenza, impartendo gli ordini necessari, è del Direttore di Cantiere.

7.4 TIPOLOGIE DI INTERFERENZE

L'obiettivo di questo capitolo è di identificare le interferenze tra le diverse attività lavorative, nonché le misure di prevenzione e protezione dei rischi derivanti dalla possibile presenza, contemporanea o non, di più imprese e/o lavoratori autonomi.

Dall'analisi del programma dei lavori, sotto forma di diagramma di GANTT, si individuano due tipologie di interferenze:

- sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico.
- sovrapponibili sia come spazio temporale che come spazio fisico.

7.4.1 Interferenze sovrapponibili solo in uno spazio temporale, ma non in uno spazio fisico

Ciascuna lavorazione è sviluppata in una area del cantiere definita, non sovrapponibile a quella di una diversa attività lavorativa. Pertanto, non si evidenziano rischi degni di nota relativi all'interferenza tra diverse attività lavorative, se non quelli derivanti dalla circolazione di automezzi che potranno comportare un rischio di investimento anche per i soggetti non addetti alla specifica lavorazione nella quale vengono impegnati gli stessi automezzi. Per questo rischio si prescrive:

- che gli addetti presenti in cantiere indossino costantemente il giubbotto ad alta visibilità;
- i mezzi all'interno del cantiere devono operare con il girofaro sempre acceso e con i dispositivi sonori di retromarcia funzionanti;
- nelle manovre di retromarcia o nei casi di scarsa visibilità, essere assistiti da personale di terra da postazione ben visibile all'autista;
- procedere negli spostamenti con velocità a passo d'uomo;
- nelle zone di cantiere in cui operano i mezzi meccanici devono essere segnalate e sorvegliate da un preposto che impedisca le interferenze con le zone nelle quali si eseguono lavori manuali.

7.4.2 Interferenze sovrapponibili sia in uno spazio temporale sia in uno spazio fisico

Ciascuna lavorazione è sviluppata in una area del cantiere sovrapponibile a quella di una diversa attività lavorativa. Pertanto, si evidenziano possibili rischi relativi all'interferenza tra diverse attività lavorative.

In presenza di attività contemporanee, dell'appaltatore e dei subappaltatori, l'Impresa affidataria, prima dell'inizio dei lavori, definirà, in collaborazione con i subappaltatori, le misure da prendere per prevenire i rischi professionali o che potranno risultare dall'esercizio delle attività stesse.

Quando è prevista l'esecuzione contemporanea di diverse sottofasi si provvederà in ogni caso a:

- distanziare il più possibile i lavoratori nelle loro mansioni;
- distanziare il più possibile i lavoratori da postazioni fisse che li potrebbero coinvolgere.

7.5 MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008

come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione.

È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori.

Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione.

Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

7.6 COOPERAZIONE E COORDINAMENTO TRA DATORI DI LAVORO

Nella realizzazione delle opere in appalto esistono circostanze in cui si rende necessario il coordinamento tra le diverse imprese appaltatrici e subappaltatrici ed i sistemi di sicurezza di altre aziende estranee all'appalto.

In questi casi risulta necessario un coordinamento con le aziende e con la supervisione del CSE in modo da evidenziare i rispettivi rischi e quelli che nascono dalla intersezione delle attività e da stabilire azioni e procedure comuni ed eventuali prescrizioni, anche con riferimento ad eventuali procedure di emergenza da adottare.

Dovranno quindi essere individuati, per ogni azienda i nominativi ed i recapiti di persone con compiti particolari in riferimento alle procedure di sicurezza.

L'impresa Affidataria ha l'obbligo di curare la cooperazione ed il coordinamento tra i datori di lavoro e i lavoratori autonomi presenti in cantiere, nonché degli eventuali concessionari qualora dovessero verificarsi delle interferenze.

L'impresa Affidataria ha l'obbligo di portare a conoscenza di tutti i subappaltatori ed i lavoratori a qualunque titolo presenti in cantiere di tutte le informazioni utili alla prevenzione alla gestione della sicurezza ricevute da parte della Direzione lavori o del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

L'impresa, senza che ciò possa configurarsi ingerenza delle lavorazioni delle Imprese subappaltatrici, dovrà verificare il rispetto o meno della Normativa da parte delle suddette.

Qualora dovesse riscontrare inadempienze, l'Impresa potrà adottare i provvedimenti ritenuti opportuni ai fini della Sicurezza.

Nel caso in cui con l'adozione dei provvedimenti conseguenti al mancato rispetto delle Norme di Igiene e Sicurezza vigenti, dovessero verificarsi ritardi nella esecuzione dei Lavori, ovvero danni di natura economica, nulla potrà essere chiesto

all'Ente appaltante da parte dell'Impresa, e altresì, nulla potrà essere richiesto dalle Imprese subappaltatrici all'Impresa dei lavori.

7.6.1 Schemi di coordinamento

Le procedure di coordinamento definite in questo capitolo sono parte integrante del Piano qui presentato; è fatto obbligo alle Imprese partecipanti assolvere a quanto stabilito in questa sede. Il Coordinatore in fase esecutiva può modificare, previa comunicazione alle parti, quanto qui riportato.

7.6.1.1 Gestione dei subappalti

Nel caso che le procedure di gara o aggiudicazione permettano il subappalto e nel caso che le Imprese partecipanti intendano avvalersi di questa possibilità, oltre a quanto stabilito dalla Legge, tali Imprese devono:

- dare immediata comunicazione al Coordinatore in fase esecutiva dei nominativi delle Imprese subappaltatrici;
- ricordare che ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori, le Imprese subappaltatrici sono equiparate all'Impresa principale e quindi devono assolvere tutti gli obblighi generali previsti e quelli particolari definiti in questo piano;
- predisporre immediato diagramma lavori dove siano definiti tempi, modi e riferimenti dei subappaltatori all'interno dell'opera dell'Impresa principale e del cantiere in generale. Tale diagramma, completo di note esplicative, deve essere consegnato al Coordinatore in fase esecutiva;
- ricordare alle Imprese subappaltatrici che in relazione al loro ruolo all'interno dell'opera in oggetto devono ottemperare a quanto stabilito dal presente Piano e dal Coordinatore in fase di esecuzione.

7.6.1.2 Lavoratori autonomi

I lavoratori autonomi sono responsabili delle azioni relative ai loro interventi e delle possibili conseguenze qualora non venissero rispettate le indicazioni fornite dal CSE; nel caso le informazioni non fossero sufficienti a consentire un adeguato uso del materiale e mezzi presenti in cantiere è onere degli stessi lavoratori autonomi richiedere le necessarie spiegazioni e chiarimenti.

7.6.2 Procedure per dare attuazione alla cooperazione e coordinamento

Il datore di lavoro provvederà a fornire tutti gli elementi di conoscenza delle misure di sicurezza e dei DPI a tutti i lavoratori impegnati nelle opere da eseguire: ogni lavoratore (compresi i lavoratori autonomi) dovrà conoscere sia le specifiche azioni finalizzate alla prevenzione degli infortuni per i singoli lavori che dovrà svolgere sia quelle di carattere generale necessarie a prevenire incidenti che possano coinvolgere altre persone.

Questa finalità sarà raggiunta anche attraverso la partecipazione a riunioni di coordinamento.

Le Imprese partecipanti principali e subappaltatrici) ed i lavoratori autonomi devono:

- partecipare alle riunioni indette dal Coordinatore in fase di esecuzione;
- assolvere ai compiti di gestione diretta delle procedure di Piano qui indicate.

7.6.2.1 Riunioni di coordinamento

Le riunioni di coordinamento sono parte integrante del presente piano e costituiscono fase fondamentale per assicurare l'applicazione delle disposizioni contenute nel presente piano. La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni è compito del Coordinatore in fase esecutiva che ha facoltà di indire tale procedimento ogni qualvolta ne ravvisi la necessità.

Alla riunione di coordinamento dovrà partecipare, in rappresentanza dell'impresa appaltatrice, il datore di lavoro o responsabile per la sicurezza del cantiere.

La convocazione alle riunioni di coordinamento può avvenire tramite semplice lettera, fax o comunicazione verbale o telefonica. I convocati delle Imprese dal CSE sono obbligati a partecipare previa segnalazione alla Committenza di inadempienze rispetto quanto previsto dal presente Piano.

Indipendentemente dalla facoltà del Coordinatore in fase esecutiva di convocare riunioni di coordinamento sono sin d'ora individuate le seguenti riunioni, le cui date di convocazione verranno comunicate dal CSE e di cui verrà stilato apposito verbale.

Prima Riunione di Coordinamento

La prima riunione di coordinamento ha carattere di inquadramento ed illustrazione del Piano oltre all'individuazione delle figure con particolari compiti all'interno del cantiere e delle procedure definite. A tale riunione le Imprese convocate devono presentare eventuali proposte di modifica al Piano di sicurezza e di coordinamento o al diagramma lavori.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
1	entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori	Committenza Progettista - D.L. Imprese – CSP Lavoratori Autonomi	presentazione piano verifica punti principali verifica diagrammi ipotizzati e sovrapposizioni richiesta individuazione responsabili di cantiere e figure particolari richiesta idoneità personale e adempimenti consegna da parte dell'appaltatore o del concessionario del POS (Piano operativo di sicurezza)
		RSPP Azienda eventuale	richiesta di notifica procedure particolari RSPP Azienda Committente

Seconda Riunione di Coordinamento

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
2	almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori	Imprese Lavoratori Autonomi	Messa a punto di procedure di coordinamento specifiche con imprese estranee



		Imprese Interferenti estranee all'appalto	interferenti
--	--	--	--------------

Riunione di Coordinamento ordinaria

La presente riunione di coordinamento andrà ripetuta, a discrezione del CSE in relazione all'andamento dei lavori, per definire le azioni da svolgere nel proseguo degli stessi.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	prima dell'inizio di fasi di lavoro al cambiamento di fase	Impresa Lavoratori Autonomi Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare verifica piano

Riunione di Coordinamento straordinaria

Nel caso di situazioni, procedure o elementi particolari il CSE ha facoltà di indire riunioni straordinarie.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	al verificarsi di situazioni particolari	Impresa RLS Lavoratori Autonomi Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare
	alla modifica del piano		comunicazione modifica piano nuove procedure concordate

Riunione di Coordinamento "Nuove Imprese"

Nel caso di ingressi in tempi successivi di Imprese nominate in seguito dalla Committenza e nel caso non sia possibile riportare le informazioni a questi soggetti nelle riunioni ordinarie, il CSE ha facoltà di indire riunione apposita.

RIUNIONE	QUANDO	PRESENTI OLTRE CSE	PUNTI DI VERIFICA PRINCIPALI
	alla designazione di nuove imprese da parte della Committenza in fasi successive all'inizio lavori	Impresa principale Lavoratori Autonomi Nuove Imprese RLS Imprese Interferenti estranee all'appalto	procedure particolari da attuare verifica piano individuazione sovrapposizioni specifiche

7.6.2.2 Sopralluogo in cantiere

Il Coordinatore effettua sopralluoghi in cantiere, nel periodo di effettiva operatività dello stesso. Nel corso del sopralluogo ordinario il Coordinatore verifica:



- il ruolo del Direttore di Cantiere e dei preposti e - con interrogazioni a campione, qualora lo ritenga necessario - la informazione dei lavoratori al riguardo;
- lo stato generale visibile di manutenzione del cantiere;
- la dotazione e l'uso - con controlli a campione - dei DPI.

Nell'occasione compie inoltre ogni altro controllo o indagine che ritenga opportuni.

Il Coordinatore può effettuare sopralluoghi straordinari, a propria discrezione, o in caso di urgenza, anche su segnalazioni del Committente, dei datori di lavoro, dei lavoratori, di terzi interessati.

Nel corso del sopralluogo straordinario il Coordinatore compie ogni controllo o indagine che ritenga necessaria a propria discrezione.

Di ogni sopralluogo viene redatto rapporto dal Coordinatore, o verbale che i presenti (Direttore di Cantiere, preposti) al sopralluogo sono tenuti a sottoscrivere, su richiesta del Coordinatore.

Il Direttore di Cantiere ed i preposti - se presenti - sono tenuti ad assistere il Coordinatore durante i sopralluoghi e la redazione del verbale.

La mancata assistenza e la mancata sottoscrizione del verbale configurano inadempienza grave al piano. Il Coordinatore, nei casi in cui lo ritiene opportuno e a propria discrezione, può effettuare sopralluogo annunciandolo preventivamente. Ad esempio in caso siano previsti controlli di documentazioni o apprestamenti di cantiere che permangono durante le lavorazioni, ovvero che sia necessaria la presenza di determinati lavoratori.

Il Coordinatore può anche fissare un calendario dei sopralluoghi, qualora ritenga tale soluzione più idonea al controllo dell'applicazione del piano e soprattutto più idonea a fornire le indicazioni necessarie ad una corretta applicazione.

7.7 PROCEDURE PER DARE ATTUAZIONE ALLA NOMINA ED ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DELLA SICUREZZA

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante per la sicurezza e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano, dandone comunicazione ufficiale al CSE.

Il rappresentante per la sicurezza può fornire proposte al riguardo.

I RLS possono partecipare alle riunioni di coordinamento in cui avviene la presentazione del PSC o quando vengono introdotte modifiche significative al suo contenuto. In queste occasioni, o quando ne ravvisano la necessità, i RLS possono fornire proposte per il miglioramento delle misure di prevenzione e protezione dai rischi.

7.8 MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI ATTREZZATURE DA PARTE DI PIU' IMPRESE

L'uso di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, strutture adibite a servizi igienico assistenziali, macchine operatrici, opere provvisorie ecc. di proprietà di una impresa può essere esteso alle altre imprese o lavoratori autonomi appaltanti o subappaltanti previa autorizzazione anche verbale

dell'impresa proprietaria. L'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard igienici e di sicurezza di legge. Il mantenimento delle adeguate condizioni di pulizia e manutenzione spetta all'impresa che le detiene.

Sarà cura del CSE indicare le attrezzature (macchine o opere provvisorie) predisposte dalle Imprese con riferimento a possibili utilizzi comuni da parte delle altre Aziende o dei lavoratori autonomi.

L'utilizzo delle attrezzature comuni deve avvenire con le modalità prescritte dalla relativa normativa.

Il POS dell'Impresa Affidataria deve specificare in maniera chiara le procedure previste.

7.9 ACCESSO AL CANTIERE DI TERZI

L'Appaltatore deve porre in atto tutte le misure atte ad evitare interferenza di terzi nelle attività di cantiere. In particolare devono essere resi inaccessibili agli stessi macchine e attrezzature nonché i luoghi ove sono depositati anche provvisoriamente materiali che possono essere fonte di rischio. Devono essere inaccessibili a terzi gli eventuali ponteggi ed opportunamente segnalate e delimitate le aree interessate alla caduta di cose. Devono essere inaccessibili tutti gli scavi aperti che comportino rischio di caduta o altro rischio.

Tutti i soggetti che accedono al cantiere devono attenersi alle indicazioni del Direttore di Cantiere (o in sua assenza del preposto in carica) ed utilizzare i DPI obbligatori.

In generale deve essere vietato l'accesso al cantiere a chiunque sia privo di protezione del capo (casco) e di scarpe antinfortunistiche (condizione minimale e non necessariamente sufficiente; compete al Direttore di Cantiere imporre l'uso dei DPI necessari).

Tale obbligo deve essere osservato anche dal Direttore dei Lavori, dal Committente o chi lo rappresenta, dagli ispettori dell'organo di controllo competente.

Per i predetti motivi si prescrive che in cantiere sia sempre disponibile una dotazione accessoria di DPI.

Il Direttore di Cantiere (o in sua assenza il preposto in carica) vieta o quantomeno rinvia l'accesso al cantiere a chiunque in caso di mancata applicazione di quanto previsto o comunque in caso di mancata sussistenza delle necessarie condizioni di sicurezza.

8. STIMA ANALITICA DEI COSTI DI SICUREZZA

8.1 RIFERIMENTI E RIMANDI GENERALI

La stima dei costi della sicurezza è eseguita ai sensi della vigente normativa.

In particolare, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, sono stati stimati i costi:

- degli apprestamenti previsti nel PSC (per apprestamenti si intendono: ponteggi, trabattelli, ponti su cavalletti, impalcati, parapetti, andatoie, passerelle, armature delle pareti degli scavi, gabinetti, locali per lavarsi, spogliatoi, refettori, locali di ricovero e di riposo, dormitori, camere di medicazione, infermerie, recinzioni di cantiere);
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti (non vengono quindi stimati in questa sede i costi dei DPI specifici per ciascuna singola lavorazione);
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- degli interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

I costi della sicurezza così individuati sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

Nello specifico si ricorda che il progettista, nell'effettuare la stima dei lavori, ha utilizzato il Prezziario della Regione Liguria, nel quale i prezzi base delle opere prevedono già quota parte delle opere provvisorie di sicurezza, DPC, uso di DPI e una corretta logistica di cantiere e di sicurezza e prezzi di mercato (vedi rispettive analisi prezzi).

Considerato che i prezzi si riferiscono a opere compiute, una quota parte degli oneri di sicurezza è conseguentemente riconosciuta nei singoli prezzi base; al fine di identificarli come oneri della sicurezza non assoggettabili a ribasso d'asta, essi vanno estrapolati della stima stessa.

Tali oneri non si aggiungono al costo complessivo dell'opera in quanto già presenti nella stima predisposta dal progettista.

In merito all'allestimento e/o uso di particolari opere provvisorie, macchine e/o attrezzature dettate da particolari condizioni di rischio insite nelle lavorazioni del cantiere da considerare quali oneri specifici per la realizzazione dell'opera in sicurezza, si precisa che dall'analisi delle opere da realizzare si riscontrano oneri di sicurezza che sono da ritenersi come aggiuntivi, in quanto non previsti nella stima dei lavori.

Tali oneri hanno esclusivamente un carattere di novità e di accessorietà all'esecuzione del progetto, dettato dalle condizioni particolari dell'opera da realizzare e dal relativo contesto.

I costi specifici sono, pertanto, quelli aggiuntivi a quelli già compresi nel computo e riguardano opere ed attrezzature richieste in aggiunta per particolari situazioni di rischio, richieste e dettagliate nel presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento, e sono solo riportati, per completezza, nel riepilogo del Computo metrico estimativo dell'opera.

In riferimento al rischio Covid-19 è redatta una specifica stima.

I costi della sicurezza sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici. Sono individuati mediante la stima dettagliata riportata nel seguito.

8.2 PAGAMENTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA

La liquidazione degli oneri di sicurezza, che non sono soggetti a ribasso d'asta, avverrà solo a condizione che gli apprestamenti vengano effettivamente realizzati.

La competenza in merito resta a carico del DL, previa approvazione del CSE.

Al fine di semplificare gli aspetti inerenti il pagamento degli oneri della sicurezza alle imprese esecutrici nei cantieri dove complessivamente le imprese assolvono ai propri obblighi contrattuali indicati nel PSC, si stabiliscono le seguenti modalità di pagamento:

- gli oneri per la sicurezza diretti, essendo già stati considerati implicitamente all'interno dei prezzi unitari, non si sommano ai costi dell'opera ma vanno identificati e scorporati dalla stima di progetto come oneri non sottoposti a ribasso d'asta.
- gli oneri diretti in via convenzionale saranno liquidati a corpo in percentuale sugli Stati di Avanzamento Lavori (SAL), previa approvazione del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

8.3 STIMA DEI COSTI RELATIVI ALL'APPLICAZIONE DELLE MISURE PER LA SICUREZZA

I costi per l'applicazione delle norme e misure per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori, individuati nel dettaglio nelle pagine seguenti, ammonteranno a:

- Salute e Sicurezza: € 10.413,00
- Covid-19: € 3.111,20

Seguono computi dettagliati.



8.3.1 Sicurezza PSC

Scuola IC BURLANDO_Via Burlando, 1
Adeguamento alla Prevenzione Incendi

PSC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO-REV01

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00 5	cad	5,00	600,00	3.000,00
				5,00		
2	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m . 10	cad	10,00	39,97	399,70
				10,00		
3	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 4	cad	4,00	14,58	58,32
				4,00		
4	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
5	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 5	cad	5,00	5,83	29,15
				5,00		
6	PR.C24.A05.005	Estintori portatili a polvere chimica, A B C, Kg 6 1	cad	1,00	58,82	58,82
				1,00		
7	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori portatili in genere 1	cad	1,00	10,79	10,79
				1,00		
8	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 110	giorno	110,00	1,30	143,00
				110,00		
9	95.C10.A10.010	Locale igienico per i primi 12 mesi 1	cad	1,00	881,77	881,77
				1,00		
10	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio per i primi 12 mesi 1	cad	1,00	868,02	868,02
				1,00		

Scuola IC BURLANDO_Via Burlando, 1
Adegumento alla Prevenzione Incendi

PSC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO-REV01

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 20*110	m	2.200,00	0,10	220,00
				2.200,00		
12	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 20	m	20,00	7,13	142,60
				20,00		
13	NP02_PSC	Nastro segnaletico bianco e rosso 10	cad	10,00	6,50	65,00
				10,00		
14	NP01_PSC	Presidi sanitari 1	cad	1,00	45,00	45,00
				1,00		
15	RU.M01.E01.030	Installatore 2° cat. per collegamento impianto elettrico e idrico del locale spogliatoio a impianti esistenti 6 installazione di nastro bianco e rosso per delimitare aree di cantiere 8 installazione di presidi sanitari 0,5 installazione cartello generale di cantiere 0,5	h	6,00	27,92	418,80
				8,00		
				0,50		
				0,50		
				15,00		
				15,00		
16	RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello per analogia costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti e alle lavorazioni 12	h	12,00	38,95	467,40
				12,00		
17	RU.M01.Q01.010	Costo squadra tipo lavori su corda 24	h	24,00	135,82	3.259,68
				24,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				10.413,05



8.3.2 Sicurezza COVID-19

Scuola IC BURLANDO_Via Burlando, 1
Adeguamento alla Prevenzione Incendi

COVID 19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.01.PA	Formazione ed informazione del personale 4	cad	4,00	50,00	200,00
				4,00		
2	95.03.PA	Fornitura e posa cartello disposizioni COVID-19 1	cad	1,00	150,00	150,00
				1,00		
3	95.04.PA	Fornitura e posa cartello ingresso e percorsi con distanza minima di 1 metro 10	cad	10,00	2,00	20,00
				10,00		
4	95.06.PA	Trattamento di DISINFEZIONE di locali mensa, spogliatoio, uffici 5*110	m ²	550,00	1,80	990,00
				550,00		
5	95.09.PA	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico 110	giorno	110,00	3,52	387,20
				110,00		
6	95.18.PA	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico 4*110	cad	440,00	0,50	220,00
				440,00		
7	95.31.PA	SOLUZIONE IDROALCOLICA PER IGIENIZZAZIONE MANI 0,2*4*110	l	88,00	13,00	1.144,00
				88,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				3.111,20

9. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Salvo diversa procedura, formalizzata con verbale di concordamento, nel cantiere di cui al presente piano è da attuarsi la gestione comune delle emergenze.

La gestione delle emergenze è quindi posta in capo all'appaltatore, al direttore tecnico di cantiere ed ai lavoratori individuati all'uopo dall'appaltatore stesso.

9.1 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVI ED INDIVIDUALI

Per i rischi che non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi e procedimenti atti eventualmente a riorganizzare il lavoro, si dovrà ricorrere ai dispositivi individuali (DPI), che dovranno essere conformi alle norme di cui al D.Lgs. 475/92 e delle successive integrazioni e modifiche.

I datori di lavoro devono privilegiare l'utilizzo di protezioni collettive rispetto alle misure di protezione individuale. I DPI non possono essere considerati sostitutivi ad altre misure di prevenzione collettiva, che rimarranno, quando fattibili, prioritarie.

I Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) sono corredo indispensabile dei lavoratori che devono sempre provvedere al loro uso in relazione ai rischi specifici di lavorazione. A tutti i lavoratori dovranno essere obbligatoriamente forniti in dotazione personale tute di lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo. Dovranno essere disponibili in cantiere occhiali, maschere, tappi o cuffie auricolari contro il rumore, cinture di sicurezza, e quant'altro in relazione ad eventuali rischi specifici attinenti la particolarità del lavoro.

Compito dei RSPP delle Imprese partecipanti è di fornire DPI adeguati in relazione ai rischi specifici delle lavorazioni ed ai requisiti di efficienza, funzionalità e tollerabilità, di curare l'informazione e la formazione all'uso e di sorvegliare sulla corretta applicazione in cantiere.

I DPI saranno contrassegnati allo scopo di evitare promiscuità antigieniche. All'atto della consegna, con ricevuta scritta e controfirmata, i lavoratori assumono l'obbligo di un corretto uso dei DPI.

L'abbigliamento dovrà risultare comodo, caldo nei mesi invernali, non eccessivamente attillato né eccessivamente largo, senza parti pendenti, e dovrà garantire la piena libertà di movimento in condizioni confortevoli durante eventuali fasi lavorative disagiati e/o a forte rischio.

Le prescrizioni relative all'uso dei DPI devono essere indicate nel POS di ciascuna Impresa Esecutrice.

I DPI dovranno essere adeguati ai rischi da prevenire e alle condizioni esistenti sui luoghi di lavoro. Inoltre dovranno tener conto delle esigenze ergonomiche e di salute del lavoratore ed essere adatti all'utilizzazione secondo le esigenze.

Qualora dovesse verificarsi la presenza contemporanea di più soggetti prestatori d'opera, le Imprese esecutrici dovranno riportare nei propri Piano Operativo di Sicurezza l'analisi e la valutazione dei rischi e delle interferenze ad essi connesse, specificando inoltre le misure per l'eventuale utilizzazione di impianti comuni, quali

infrastrutture, mezzi logistici ecc. ed i dispositivi di protezione collettiva ed individuale obbligatori da adottare.

A tutti gli operai devono essere forniti in dotazione personale tute da lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo, guanti e stivali impermeabili.

A tutti i lavoratori addetti alle attività di bonifica di elementi contenenti amianto devono essere forniti tutti i dispositivi di protezione personale per questa categoria di attività: tuta completa con elastici e cappuccio, stivali, guanti, maschere facciali con filtro P3, imbracatura di sicurezza.

Inoltre devono essere disponibili in cantiere occhiali, tappi auricolari o cuffie contro il rumore, cinture di sicurezza, attrezzature specifiche di trattenuta.

Tutti coloro che accedono in cantiere (Datori di lavoro, autisti dei mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali, visitatori, ...) devono obbligatoriamente utilizzare tutti i dispositivi di protezione individuale ritenuti necessari a giudizio del Coordinatore per la sicurezza.

9.1.1 Elenco dei dpi previsti in cantiere

In linea di massima sono previste in cantiere i DPI elencati nel seguito:

- Tuta lavoro
- Casco protettivo
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti
- Occhiali, maschere schermi
- Otoprotettori (cuffie antirumore – tappi ecc.)
- Cinture di sicurezza
- Imbracature di sicurezza
- Cinture di salvataggio
- Indumenti alta visibilità
- Visiera per saldatura

9.2 ESTINTORI E CASSETTA PRONTO SOCCORSO

Devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati. Detti mezzi (estintori) devono essere dislocati presso l'ufficio, le aree di deposito e le aree di lavoro.

Gli estintori dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale addetto. Per interventi su fuochi di classe A, B e C e in presenza di parti in tensione sono stati scelti estintori a polvere ABC (polivalente), essendo questi superiori agli altri per efficacia, innocuità, gittata e dielettricità. In particolare, nei pressi di quadri elettrici verranno posizionati estintori a CO₂.

Dall'analisi del rischio incendio nel cantiere le fonti potenziali di pericolo si hanno nella zona delle baracche, dei depositi temporanei ed in vicinanza delle apparecchiature elettriche.

Quelle attività che richiedono l'impiego di fiamme libere (taglio termico, saldature, impermeabilizzazioni a caldo, ecc.) non devono essere eseguite nella zona del



cantiere occupata dal deposito bombole di gas compresso e del deposito di sostanze pericolose.

E' prevista una cassetta di pronto soccorso, che rimarrà a disposizione nel locale adibito a spogliatoio, ed un pacchetto di medicazione, che invece sarà ubicato di volta in volta in prossimità delle aree di lavoro.

9.3 GESTIONE DELLE EMERGENZE

Si forniscono, qui di seguito le procedure comportamentali da seguire in caso di pericolo grave ed immediato, consistenti essenzialmente nelle designazioni ed assegnazione dei compiti da svolgere per i controlli preventivi ed in caso d'emergenza.

Il RSPD dell'Impresa appaltatrice dovrà organizzare un'efficace gestione integrata delle eventuali emergenze che si dovessero verificare durante i lavori. Le misure di coordinamento stabilite dovranno essere riportate nel Piano Operativo di Sicurezza dell'Impresa principale, e portate a conoscenza di tutti gli addetti all'emergenza operanti del Cantiere.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati per comportarsi positivamente al verificarsi di un'emergenza.

Alcuni lavoratori saranno incaricati di specifici compiti per la gestione delle emergenze:

- coordinatore dell'emergenza;
- addetto all'estinzione;
- addetto all'evacuazione;
- addetto alle chiamate del pronto soccorso esterno;
- addetto alla disattivazione delle fonti di energia.

9.3.1 Lotta antincendio

9.3.1.1 Generalità

Il pericolo incendio nel cantiere temporaneo o mobile non è assolutamente da sottovalutare in quanto la possibilità del verificarsi di situazioni di estremo pericolo è sempre in agguato anche nelle opere minime.

Da parte del datore di lavoro dovrà essere approntata, e affissa nel luogo di custodia del presidio sanitario, una lista che riporti i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi, che siano stati formati con adeguato grado di conoscenza sulle norme di prevenzione incendi e sull'uso dei mezzi antincendio.

Le cause di incendio più frequenti sono le seguenti:

Cause elettriche		sovraccarichi o corti circuiti
Cause di surriscaldamento	di	dovuta a forti attriti su macchine operatrici in movimento o organi metallici
Cause d'autocombustione		dovuta a sostanze organiche o minerali lasciate per prolungati periodi in contenitori chiusi
Cause di esplosioni o		dovuta ad alta concentrazione di sostanze tali da

scoppi	esplodere
Cause di fulmini	dovuta a fulmine su strutture
Cause colpose	dovute all'uomo ma non alla sua volontà di provocarlo (mozzicone di sigaretta, uso scorretto di materiali facilmente infiammabili, noncuranza ecc.)

9.3.1.2 Istruzioni antincendio.

Per incendi di modesta entità:

- intervenire tempestivamente con gli estintori di tipo adeguato alle sostanze che hanno preso fuoco;
- a fuoco estinto controllare accuratamente l'avvenuto spegnimento totale delle braci;
- arieggiare i locali chiusi prima di permettere l'accesso delle persone;

Per incendi di vaste proporzioni:

- dare il più celermente possibile l'allarme al responsabile del cantiere e agli addetti dell'emergenza incaricati dalle Scuole presenti nel fabbricato;
- fare allontanare tutte le persone presenti nelle vicinanze accertandosi coordinando l'evacuazione con gli addetti all'emergenza;
- accertarsi che nessuno stia usando eventuali ascensori ed intervenire sull'interruttore di alimentazione dei motori fuori servizio;
- azionare gli eventuali impianti fissi di spegnimento;
- allontanare dalle zone di incendio i materiali infiammabili.

9.3.1.3 Tipi di incendio ed estinguenti (norme europee EN2 ed EN3)

classe	Definizione	Agenti estinguenti
	fuochi da materiali solidi, generalmente di natura organica, la cui combustione avviene con formazione di braci.	Acqua Polvere Chimica Schiuma Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol
	fuochi da liquidi o da solidi liquefatti.	Schiuma Polvere Chimica Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol
	fuochi da combustibili gassosi	Chiudere l'afflusso del Gas Acqua nebulizzata Polvere Chimica Sostitutivi agli Halon Prodotti Aerosol CO ₂ , Vapore
	fuochi di metalli leggeri ovvero di sostanze chimiche combustibili in presenza di aria, reattive in presenza di acqua o schiuma; quali sodio, alluminio, fosforo, potassio, magnesio.	Estinguenti specifici per la singola sostanza. Norma UNI EN 3-7 per gli estintori a polvere
	apparecchiature elettriche <u>(la classe E tal quale non esiste più perché non contemplata nelle norme europee)</u> La prova consiste nello stabilire se l'estintore può essere utilizzato per apparecchiature sotto tensione mediante la prova dielettrica. Se il test non è superato l'estintore riporta il simbolo a fianco.	Polvere Chimica (distrukge l'apparecchio) Prodotti Aerosol (danneggia l'apparecchio) CO ₂ Sostitutivi agli Halon L'estintore non deve riportare simbolo a fianco.

9.3.1.4 Mezzi antincendio per il cantiere

Nel cantiere saranno disponibili e opportunamente segnalati i seguenti estintori:

- a polvere per depositi e magazzini
- ad anidride carbonica per apparecchiature elettriche

Saranno mantenuti in efficiente stato di conservazione, controllati da personale esterno e corredati di istruzioni perfettamente leggibili.

Gli spazi antistanti i mezzi di estinzione dovranno essere sempre sgombri. I mezzi stessi non dovranno essere rimossi o spostati senza adeguata informazione del Capo Cantiere, che dovrà essere tempestivamente informato in caso di utilizzo anche parziale delle attrezzature di soccorso.

Ai restanti lavoratori sarà consegnato un documento scritto con le indicazioni di massima circa l'uso dell'estintore.

Ogni mezzo di trasporto e macchina operatrice sarà dotato di un piccolo estintore a polvere, segnalato da appositi cartelli, da usare in caso di ridotte emergenze.

9.3.1.5 Regole fondamentali per l'uso degli estintori.

Per un efficace intervento di spegnimento con estintori portatili, dopo avere scelto il tipo più idoneo a disposizione e averlo attivato secondo le istruzioni d'uso, occorre:

- agire con progressione iniziando lo spegnimento del focolaio più vicino sino a raggiungere il principale, dirigendo il getto alla base delle fiamme e avvicinandosi il più possibile senza pericoli per la persona;
- erogare il getto con precisione evitando gli sprechi;
- non erogare il getto controvento né contro le persone;
- non erogare sostanze conduttrici della corrente elettrica (ad esempio acqua e schiuma) su impianti e apparecchiature in tensione.

9.3.1.6 Norme generali di comportamento in caso di incendio

Oltre all'osservanza di tutte le leggi ed i regolamenti vigenti in tema di prevenzione degli incendi, vengono di seguito prescritte alcune norme generali.

Tutti i luoghi di lavoro devono prevedere una possibile via di esodo, che deve essere mantenuta sgombra per permettere una agevole evacuazione. In particolare per quanto riguarda i lavori svolti nelle strutture in elevazione deve essere verificato che macchine o depositi anche temporanei di materiali permettano, in qualsiasi momento, una via di fuga per i lavoratori posti all'interno.

Devono essere adottate le seguenti misure di tipo organizzativo-gestionale:

- rispetto dell'ordine e della pulizia;
- controlli sulle norme di sicurezza
- predisposizione di un regolamento interno sulle misure di sicurezza da osservare
- informazione e formazione dei lavoratori.

Con riferimento alle possibili situazioni di innesco di incendio, occorre fare attenzione alle seguenti prescrizioni:

- è assolutamente vietato fumare nelle zone indicate dagli appositi cartelli, in vicinanza di materiali incendiabili e in modo particolare, durante le operazioni di travasi di benzina, alcool o altri liquidi infiammabili, anche se all'aperto; è

- inoltre assolutamente vietato fumare ed accendere fuochi nei locali destinati a magazzino e sui veicoli in sosta o manovra;
- è assolutamente vietato gettare fiammiferi o mozziconi di sigarette nei cestini della carta, nelle pattumiere, dalle finestre, nelle griglie, nei chiusini e nei luoghi ove, comunque, potrebbero entrare in contatto con sostanze o residui infiammabili o gas esplosivi;
 - è vietato fare uso di mezzi ed apparecchiature non omologate dagli Organi competenti, o comunque abusive, per riscaldare, accendere, ecc;
 - è pericoloso usare abiti da lavoro imbevuti di grasso, olio, benzina, vernici, solventi, sostanze chimiche ecc., che possono prendere fuoco alla prima scintilla;
 - è tassativamente proibito pulire gli indumenti con sostanze infiammabili;
 - è vietato conservare in magazzini, depositi, cambuse ed armadi, i liquidi infiammabili e le altre sostanze pericolose in genere. I materiali suddetti devono sempre essere conservati negli appositi locali per infiammabili, o in altri locali adatti allo scopo, individuati da targhe indicatrici;
 - è vietato lasciare sotto tensione, senza la continua presenza degli interessati, apparecchi elettrodomestici (stufe, apparecchi radio ecc.);
 - è vietato lasciare abbandonati stracci imbevuti di olio, grassi, rifiuti, imballi, ecc., che devono essere dovunque rimossi e raccolti in speciali recipienti, posti in punti bene individuati per tale scopo;
 - è vietato modificare o manomettere arbitrariamente gli impianti elettrici, sia interni che esterni, o fare collegamenti volanti non autorizzati;
 - è vietato far funzionare attrezzi a scintillio in luoghi chiusi, dove si avvertono saturazioni di vapori di sostanze infiammabili, per evitare di provocare un'esplosione. In tal caso è obbligatorio dare l'allarme e provvedere alla bonifica dei locali ed alla ricerca dei guasti o, in mancanza di cognizioni e di attrezzature utili, abbandonare i luoghi e chiamare gli specialisti;
 - è vietato effettuare la manipolazione di sostanze infiammabili in prossimità di fonti di calore o di fuochi accesi;
 - manipolare con prudenza la benzina, il petrolio, gli oli, le vernici e le sostanze infiammabili in genere, ed evitare che si spandano per terra;
 - eseguire la manipolazione di materie infiammabili preferibilmente all'esterno o lasciando aperta la porta del locale dove si opera;
 - appendere il vestiario lontano da radiatori, focolai o fuochi accesi, non trascurando di togliere fiammiferi, accendini, sigarette o pipe;
 - i materiali suscettibili di incendio quali legnami e cartoni verranno depositati presso un'area dedicata; tutto il materiale di risulta di questo tipo abbandonato nel cantiere dovrà essere periodicamente raccolto ed avviato alla discarica;
 - dare immediatamente l'allarme in caso di incendio e porre mano agli estintori manuali o carrellati, tenendo presenti le indicazioni di massima contenute nella tabella precedente.

9.3.1.7 Sostanze infiammabili

Le sostanze infiammabili, se possibile, saranno sostituite con altre meno pericolose.

Se necessario si dovrà realizzare un locale apposito rispondente alle norme di prevenzione incendi per il deposito di materiali facilmente infiammabili, posto lontano dalle vie di esodo

Occorre che il quantitativo dei materiali infiammabili o facilmente combustibili sia limitato a quello strettamente necessario.

Il locale sarà adeguatamente segnalato con apposito cartello e l'accesso sarà limitato alle persone appositamente incaricate. Tali persone saranno adeguatamente addestrate sulle misure di sicurezza da osservare.

9.3.1.8 Contenuti del piano di emergenza dell'impresa appaltatrice

Il Piano di Emergenza si propone i seguenti obiettivi:

- affrontare l'emergenza al suo insorgere per contenerne gli effetti e riportare rapidamente la situazione in condizioni di normale esercizio;
- pianificare le azioni necessarie per proteggere le persone;
- prevenire o limitare i danni all'ambiente ed alle proprietà.

Il piano di emergenza deve tenere conto delle realtà organizzative delle singole imprese presenti in cantiere, con particolare attenzione all'organizzazione interna dell'impresa appaltante, che può proporre le modifiche necessarie per adattarlo alle proprie esigenze, fermo restando gli obiettivi proposti.

La tipologia del cantiere in oggetto non ravvisa particolari situazioni che implichino procedure specifiche di emergenza ed evacuazione del luogo di lavoro.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati, per comportarsi positivamente al verificarsi di una emergenza. In particolare dovranno essere armonizzati i diversi piani operativi di sicurezza delle imprese presenti in cantiere.

Considerata la dimensione del cantiere e l'esiguo numero di lavoratori interessati, i segnali per l'allarme generale verranno dati a voce o con comunicazioni telefoniche.

Nei luoghi di lavoro sarà sempre disponibile un telefono cellulare o fisso a disposizione di tutti i lavoratori e collocato in luogo a tutti noto.

Da tale postazione telefonica sarà possibile diramare l'allarme per richiesta immediata di aiuto degli Enti preposti (Vigili del Fuoco, Carabinieri, Pronto Soccorso, Guardia Medica, ecc...).

In prossimità della postazione telefonica e comunque nell'area di lavoro sarà esposto un cartello riportante le principali azioni da intraprendere in caso di emergenza e l'elenco di tutti i numeri telefonici utili.

Sarà inoltre stabilita una procedura di coordinamento dell'emergenza allegata al presente piano con individuazione di un coordinatore delle operazioni che gestirà per intero l'evento imprevisto.

Ogni impresa o lavoratore autonomo compilerà un modulo in cui saranno dichiarati i materiali facilmente infiammabili, le misure di prevenzione, la propria dotazione di estintori e attrezzatura per far fronte ad una eventuale emergenza.

Il piano di emergenza dovrà essere concordato coordinando tutte le imprese e lavoratori autonomi presenti in cantiere, ponendo particolare attenzione all'organizzazione interna dell'impresa appaltatrice, che fornirà un proprio piano antincendio, che dovrà essere sottoposto al CSE.

In generale, le azioni da intraprendere, all'accorgersi di una fiamma o di un filo di fumo, se possibile e senza mettere a rischio la propria incolumità, saranno le seguenti:

- occorre interessare immediatamente il responsabile per le emergenze, il quale provvederà a accertarsi del tipo e dell'entità dell'incendio o del principio di incendio;
- diramare agli altri lavoratori e al Coordinatore dell'emergenza il segnale convenzionale di allarme incendio;
- mettere in sicurezza impianti, macchine e strutture coinvolte o che potrebbero essere coinvolte nell'emergenza
 - richiedendo possibilmente l'aiuto di altri lavoratori;
 - bloccando l'afflusso di gas e liquidi infiammabili;
 - allontanando mezzi mobili o eventuali contenitori di sostanze infiammabili che potrebbero essere interessati in caso di evoluzione dell'incendio;
- intervenire per porre rimedio all'emergenza nel seguente modo:
 - indossando i necessari D.P.I. messi a disposizione (es. guanti atermici)
 - azionando uno o più estintori adatti per il tipo di incendio in atto e in modo conforme alle istruzioni ricevute;
 - evitando in ogni modo che il fuoco nel suo propagarsi chiuda le vie di fuga;
- allertare se necessario gli abitanti delle strutture vicine se l'emergenza li può coinvolgere;
- contattare se necessario gli organismi competenti per il soccorso agli infortunati e/o contenere i danni alle strutture come da procedura allegata;
- impartire se necessario l'ordine di evacuazione.
 - Ogni lavoratore, durante l'evacuazione dovrà:
 - non cercare di portar via oggetti personali o altri oggetti che potrebbero ritardare i tempi di fuga;
 - verificare se possibile che tutti i presenti abbiano eseguito l'ordine di evacuazione e siano confluiti nel punto di raccolta;
- se è il caso, provvedere alla chiamata dei Vigili del Fuoco (115) ed al soccorso sanitario (118), fornendo tutte le indicazioni necessarie per la precisazione del tipo di intervento necessario ed attenendosi strettamente alle indicazioni ricevute;
- prepararsi a ricevere i soccorsi dei Vigili del Fuoco e/o ambulanza, liberando dove possibile le vie di accesso sia per gli uomini che per i mezzi di emergenza;
- porsi a disposizione degli organismi intervenuti per gli adempimenti del caso,
- non rientrare nell'area evacuata fino a quando il rientro non verrà autorizzato dagli addetti al pronto intervento.

L'ordine di esecuzione delle operazioni suddette può variare dipendentemente dal tipo e dalla gravità dell'emergenza.

Il Piano di Emergenza sarà proposto al CSE dalla ditta appaltatrice e sarà elaborato autonomamente in base alla specifica realtà organizzativa.

9.3.1.9 Compiti e procedure generali

Il capo cantiere è l'incaricato che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato. In caso di sua assenza o impedimento, la funzione sarà assolta da una persona nominata allo scopo.



Il capo cantiere o un lavoratore incaricato una volta dato il segnale di evacuazione provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi (i numeri si trovano nella scheda "numeri utili" inserita nel piano di sicurezza e coordinamento).

Gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro verso un luogo sicuro (ingresso cantiere).

Il capo cantiere avvertirà il CSE.

Il capo cantiere, giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature, la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posa degli apprestamenti di sicurezza.



Figura	Addetti	Evento	Incarico
<i>Coordinatore delle emergenze</i>	Capo Cantiere	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato	<ul style="list-style-type: none">- valuta la gravità dell'evento recandosi sul posto;- ordina le azioni agli addetti all'estinzione;- ordina le azioni agli addetti all'evacuazione;- ordina la fermata degli impianti tecnologici;- individua le indicazioni da fornire al pronto soccorso esterno
<i>Addetto al posto di chiamata</i>	Capo Cantiere o Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato	<ul style="list-style-type: none">- chiede a chi segnala un pericolo: il luogo dell'evento il tipo di evento la gravità dell'evento generalità dell'interlocutore.- informa rapidamente il Coordinatore dell'emergenza. In caso di pericolo accertato: <ul style="list-style-type: none">- impedisce l'accesso nello stabile;- apre e sgombera l'ingresso/i. In caso di sfollamento: <ul style="list-style-type: none">- richiede l'appello al caposquadra;- chiama il soccorso pubblico, su ordine del coord. dell'emergenza.
<i>Addetto all'estinzione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato	<ul style="list-style-type: none">- aziona i dispositivi di spegnimento (su ordine del coordinatore dell'emergenze o del caposquadra)
<i>Addetto all'evacuazione</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato	<ul style="list-style-type: none">- coordina l'evacuazione del personale e del pubblico presente (su ordine del coordinatore dell'emergenza)
<i>Caposquadra (Resp. della squadra di emergenza)</i>	Lavoratore incaricato	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato	<ul style="list-style-type: none">- sostituisce il coordinatore dell'emergenza;- coordina la squadra di emergenza;- dà le indicazioni necessarie ai servizi di pubblico soccorso (ubicazione degli estintori, degli idranti, quadro generale, uscite di sicurezza ecc).
<i>Altri addetti all'emergenza</i>	Lavoratori incaricati	<ul style="list-style-type: none">- segnalazione di pericolo- incendio o pericolo accertato- infortunio o malore	Su indicazione del coord. dell'emergenza: <ul style="list-style-type: none">- disattiva le fonti di energia;- disattiva gli impianti;- presta il primo soccorso all'infortunato.

9.3.2 Procedura in caso di infortunio

In caso di infortunio sul lavoro il CSE dovrà essere informato tempestivamente. L'infortunato sarà accompagnato, con le modalità adeguate alla gravità dell'infortunio, al più vicino punto di Pronto Soccorso. L'evento sarà trascritto sul Registro degli Infortuni precisando il luogo, l'ora e le cause, nonché i nominativi degli eventuali testimoni presenti.

Poiché nelle emergenze è essenziale non perdere tempo, è fondamentale conoscere alcune semplici misure che consentano di agire adeguatamente e con tempestività:

- garantire l'evidenza del numero di chiamata del Pronto Soccorso, VV.F., negli uffici (scheda "numeri utili");
- predisporre indicazioni chiare e complete per permettere ai soccorsi di raggiungere il luogo dell'incidente (indirizzo, telefono, strada più breve, punti di riferimento);
- cercare di fornire già al momento del primo contatto con i soccorritori, un'idea abbastanza chiara di quanto è accaduto, il fattore che ha provocato l'incidente, quali sono state le misure di primo soccorso e la condizione attuale del luogo e dei feriti;
- in caso di incidente grave, qualora il trasporto dell'infortunato possa essere effettuato con auto privata, avvisare il Pronto Soccorso dell'arrivo informandolo di quanto accaduto e delle condizioni dei feriti;
- in attesa dei soccorsi tenere sgombra e segnalare adeguatamente una via di facile accesso;
- prepararsi a riferire con esattezza quanto è accaduto, le attuali condizioni dei feriti;
- controllare periodicamente le condizioni e la scadenza del materiale e dei farmaci di primo soccorso.

9.3.2.1 Come si può assistere l'infortunato

- Valutare quanto prima se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
- evitare di diventare una seconda vittima: se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose ecc.) prima d'intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi;
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale ecc.), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, insufficienza cardio-respiratoria);
- accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta ecc.), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione ecc.);
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure;
- rassicurare l'infortunato e spiegargli che cosa sta succedendo cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia;
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconforto o disagio che possono derivare da essi.

9.3.3 Procedure di emergenza da attuare in situazioni specifiche

A titolo di esempio non esaustivo si riportano alcune procedure da attuare in caso di emergenza

9.3.3.1 Rischio elettrico

Se l'infortunato è in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile e facilmente spostabile, è necessario che quest'ultimo venga allontanato con un supporto in materiale isolante con un movimento rapido e preciso. Se il suolo è bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra. Se non è possibile rimuovere il conduttore si può tentare di spostare l'infortunato. In questo caso il soccorritore deve:

- controllare che il suo corpo sia isolato da terra
- isolare bene le mani anche con mezzi di fortuna
- prendere l'infortunato per gli abiti evitando il contatto con le parti umide
- allontanare l'infortunato con una manovra rapida e decisa
- dopo aver provveduto ad isolare l'infortunato è indispensabile ricorrere d'urgenza al pronto soccorso più vicino, mettendo al contempo in pratica quanto indicato ai punti precedenti.

In ogni caso il soccorritore non è tenuto a porre in atto misure che possano mettere a repentaglio la propria vita.

9.3.3.2 Rischio biologico o chimico

In caso di allergia, intossicazione, infezione da agenti biologici o chimici è necessario condurre l'interessato al più vicino Pronto soccorso

9.3.3.3 Condizioni climatiche estreme

Per soccorrere l'infortunato privo di coscienza colpito dal colpo di calore occorre slacciare gli indumenti al collo, al torace e alla vita e disporlo in posizione di sicurezza, mantenendolo coperto in un luogo asciutto ed aerato.

In presenza di sintomi di congelamento è necessario avvolgere in panni di lana la parte del corpo interessata, evitando di sfregarla, e rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso

9.4 NUMERI UTILI

Per poter affrontare rapidamente le situazioni di emergenza si inseriscono una serie di recapiti telefonici utili.

Si ricorda al Direttore di cantiere di riportarli, ben visibili, in prossimità del "posto di chiamata" perché sia di facile consultazione da parte di tutti, in caso di bisogno.

Si rammenta inoltre allo stesso la necessità di integrarli, prima dell'inizio dei lavori, con i recapiti telefonici dei presidi più vicini.



STRUTTURE PRESENTI SUL TERRITORIO	IDENTIFICAZIONE E RECAPITI TELEFONICI
Ausl competente (PSAL - Medicina del lavoro)	Tel.
Pronto soccorso	Tel. 112 numero unico soccorso In caso di richiesta di intervento, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 112 i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none">- nome di chi sta chiamando- nome della ditta- indirizzo preciso del cantiere- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere- patologia presentata dalla persona colpita (ustione, emorragia, frattura, arresto respiratorio, arresto cardiaco, shock, ecc.)- stato della persona colpita (cosciente, incosciente)
Vigili del fuoco	Tel. 115 In caso di richiesta di intervento dei Vigili del fuoco, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 115 i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none">- nome di chi sta chiamando- nome della ditta- indirizzo preciso del cantiere- indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere- tipo di incendio (piccolo, medio, grande)- materiale che brucia- presenza di persone in pericolo



10. ACCETTAZIONE PSC

Il presente "Piano di sicurezza e di coordinamento" prevede le procedure, le misure, le disposizioni generali per l'esecuzione in sicurezza dei lavori oggetto dell'appalto. Il presente piano richiama formalmente tutta la normativa vigente in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, che l'Appaltatore è obbligatoriamente chiamato a rispettare. Sono da ritenersi ricomprese in detta normativa le Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), salvo ove siano previste deroghe specifiche.

Nessuna operazione di lavoro può essere avviata ed eseguita in difformità dai disposti richiamati, o dalle misure conseguenti all'applicazione di detti disposti.

La partecipazione alla gara di appalto, la sottoscrizione del contratto, l'avvio dei lavori e la esecuzione di qualsiasi operazione di lavoro comportano da parte dell'Appaltatore (e di chiunque operi per suo conto) l'accettazione di detto obbligo, e l'accettazione del fatto che gli importi corrispondenti all'appalto sono compensativi anche di ogni onere che possa derivare all'Appaltatore per la esecuzione delle opere in sicurezza. Quanto precede è vero anche nel caso che le misure da adottarsi non siano dettagliatamente indicate nel presente piano o derivino da disposti di legge vigenti ancorché non esplicitamente richiamati.

Accettando l'appalto dei lavori, il subappalto ed il presente PSC avente valore contrattuale, tutte le imprese e lavoratori autonomi prendono atto che rimane di loro piena ed esclusiva spettanza la valutazione dei rischi specifici propri dell'attività delle imprese stesse e lavoratori autonomi, e la conseguente predisposizione delle necessarie misure e procedure di sicurezza, relative alle operazioni che compiranno in questo cantiere.

10.1 MODULO PER LE FIRME DI ACCETTAZIONE DEL PSC

Il presente Piano con la presente sottoscrizione si intende letto, compreso ed accettato in ogni sua parte.

IMPRESA	LEGALE RAPPRESENTANTE	FIRMA PER ACCETTAZIONE



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
I°RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

PSC
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

A circular professional stamp from the Province of Genoa, containing the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA", "DOTT. ING. GIULIANO BOERO", and "N° 7164". Below the stamp is a handwritten signature in black ink.

IL PROGETTISTA

PSC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	AT.N20.S20.050	noleggio mensile di trabattello h oltre m. 4,00 5	cad	5,00	600,00	3.000,00
				5,00		
2	AT.N20.S20.040	Montaggio e smontaggio trabattello piano sino h 4,00m . 10	cad	10,00	39,97	399,70
				10,00		
3	95.F10.A10.020	Cartello segnaletica obbligo divieto pericolo. visib 23 m 4	cad	4,00	14,58	58,32
				4,00		
4	95.F10.A10.010	Cartello generale di cantiere 1	cad	1,00	345,00	345,00
				1,00		
5	60.H05.A05.010	Sola posa in opera di cartelli segnaletici in genere 5	cad	5,00	5,83	29,15
				5,00		
6	PR.C24.A05.005	Estintori portatili a polvere chimica, A B C, Kg 6 1	cad	1,00	58,82	58,82
				1,00		
7	60.M05.A05.010	Sola posa in opera di estintori portatili in genere 1	cad	1,00	10,79	10,79
				1,00		
8	95.A10.A05.010	Ammortamento giornaliero quadro elettrico cantiere 12 prese 110	giorno	110,00	1,30	143,00
				110,00		
9	95.C10.A10.010	Locale igienico per i primi 12 mesi 1	cad	1,00	881,77	881,77
				1,00		
10	95.C10.A20.010	Locale spogliatoio per i primi 12 mesi 1	cad	1,00	868,02	868,02
				1,00		

PSC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
11	95.A10.A10.015	Nolo di recinzione pannelli grigliati 20*110	m	2.200,00	0,10	220,00
				2.200,00		
12	95.A10.A10.010	Montaggio smontaggio recinzione pannelli grigliati 20	m	20,00	7,13	142,60
				20,00		
13	NP02_PSC	Nastro segnaletico bianco e rosso 10	cad	10,00	6,50	65,00
				10,00		
14	NP01_PSC	Presidi sanitari 1	cad	1,00	45,00	45,00
				1,00		
15	RU.M01.E01.030	Installatore 2° cat. per collegamento impianto elettrico e idrico del locale spogliatoio a impianti esistenti 6 installazione di nastro bianco e rosso per delimitare aree di cantiere 8 installazione di presidi sanitari 0,5 installazione cartello generale di cantiere 0,5	h	6,00	27,92	418,80
				8,00		
				0,50		
				0,50		
				15,00		
				15,00		
16	RU.M01.A01.010	Operaio Edile IV Livello per analogia costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali verifica congiunta del P.O.S.; illustrazione di particolari procedure o fasi di lavoro; consegna di materiale informativo ai lavoratori; criticità connesse ai rapporti tra impresa titolare ed altri soggetti e alle lavorazioni 12	h	12,00	38,95	467,40
				12,00		
17	RU.M01.Q01.010	Costo squadra tipo lavori su corda 24	h	24,00	135,82	3.259,68
				24,00		

IL PROGETTISTA

PSC - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
		TOTALE COMPLESSIVO				10.413,05



Handwritten signature of the project designer.

IL PROGETTISTA



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA
Settore Progettazione Impianti e Strutture

LAVORI **IC BURLANDO**
SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC
1°RUFFINI
Via Burlando 1, Genova
ADEGUAMENTO NORMATIVO PER IL CONSEGUIMENTO DELLA CERTIFICAZIONE
ANTINCENDIO

COVID 19
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

DOTT. ING.
GIULIANO
BOERO
N° 7164
PROVINCIA DI GENOVA

IL PROGETTISTA

COVID 19 - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.	Codice	Descrizione dei lavori e delle somministrazioni	Um	Qta	Prezzo	Importo Totale
1	95.01.PA	Formazione ed informazione del personale 4	cad	4,00	50,00	200,00
				4,00		
2	95.03.PA	Fornitura e posa cartello disposizioni COVID-19 1	cad	1,00	150,00	150,00
				1,00		
3	95.04.PA	Fornitura e posa cartello ingresso e percorsi con distanza minima di 1 metro 10	cad	10,00	2,00	20,00
				10,00		
4	95.06.PA	Trattamento di DISINFEZIONE di locali mensa, spogliatoio, uffici 5*110	m ²	550,00	1,80	990,00
				550,00		
5	95.09.PA	Trattamento di DISINFEZIONE del bagno chimico 110	giorno	110,00	3,52	387,20
				110,00		
6	95.18.PA	Fornitura di maschere facciali monouso di tipo chirurgico 4*110	cad	440,00	0,50	220,00
				440,00		
7	95.31.PA	SOLUZIONE IDROALCOLICA PER IGIENIZZAZIONE MANI 0,2*4*110	l	88,00	13,00	1.144,00
				88,00		
		TOTALE COMPLESSIVO				3.111,20

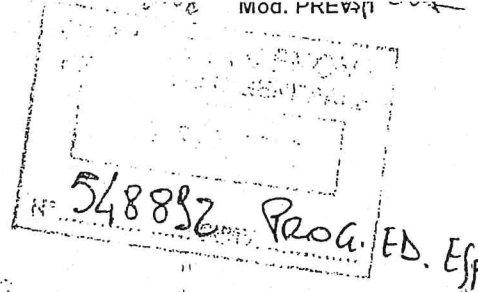


IL PROGETTISTA



COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO
GENOVA

Ufficio Prevenzione Incendi



✓

Protocollo n. 6528/CG
Pratica n. 113334

Genova, li

Al Comune di Genova
Dott. Grassi Mirco
Via di Francia n. 1
16149 Genova



Fascicolo 2006 11/5/5.64

OGGETTO: **Comune di Genova** : esame progetto relativo alla Scuola " Giovane Italia", sita in Via Burlando- Via Montaldo Genova.
Attività n. 85 (Scuola tipo 3) dell'elenco allegato al D.M. 16.02.1982

Questo Comando ha esaminato l'istanza presentata in data 13/01/2006 (prot. VF 1519/PI) dal Dott. Grassi Mirco in qualità di "Dirigente Settore Progettazione ed Espropri del Comune di Genova e l'unita documentazione tecnica-illustrativa a firma del progettista Ing. Spezza Andrea.

Per quanto di competenza si esprime parere favorevole alla realizzazione del progetto alle seguenti condizioni:

Scuola di tipo 3 (da 501 a 800 addetti) (att. N. 85):

1. I locali denominati Biblioteca, Archivi e Depositi devono avere caratteristiche REI 60; se il carico d'incendio, all'interno dei locali risulta superiore a 30 Kg. /mq, deve essere installato un impianto automatico di rilevazione fumi;
2. Le porte, a servizio del corridoio situato al 4° piano di pertinenza delle aule (n.ri 103-104-105), devono avere il senso di apertura nel verso dell'esodo;
3. Le strutture portanti e separanti del locale cucina, devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco pari a REI 30 la porta di accesso esterna deve avere larghezza minima 0,90 m. e senso di apertura nel verso dell'esodo, gli impianti di adduzione del gas devono essere conformi a quanto previsto dal D.M. 12/04/96 titolo V;
4. La collocazione degli idranti deve assicurare la copertura di tutto il compartimento di pertinenza, inoltre l'impianto idranti deve essere conforme a quanto previsto dalla norma UNI 10779/02;
5. La segnaletica di sicurezza deve essere conforme a quanto previsto dal D. Leg. 493/96;
6. La gestione della sicurezza delle varie attività inserite nel fabbricato dovrà essere eseguita con protocollo di intesa firmato da tutti i dirigenti scolastici.

Al termine dei lavori dovrà essere obbligatoriamente richiesto a questo Comando sopralluogo ai sensi dell'art. 3 del D.P.R. 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.

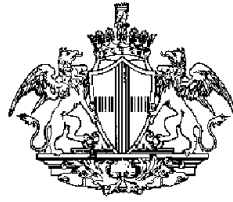
L'istanza dovrà essere accompagnata dalla documentazione certificativa di cui all'allegato II al D.M. 4 maggio 1998 (riportata in allegato), relativamente agli elementi, ai materiali, agli impianti ed alle attrezzature individuati dalla normativa applicabile, dall'impegnativa progettuale e dalle prescrizioni 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/adequati 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

R



COMUNE DI GENOVA

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO
STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI
CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
SCUOLA INFANZIA STATALE GIOVINE ITALIA - SEC. I° RUFFINI - VIA
BURLANDO, 1 - IC BURLANDO
CUP B39E20001320005 - MOGE 20852 - CIG 8777240794**

Il redattore del CSA:

Progettista Ing. Giuliano Boero

Responsabile Unico del Procedimento: Geom. Pietro Marcenaro

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 i lavori di adeguamento normativo per il conseguimento della Certificazione Antincendio dell'IC Burlando - Scuola infanzia statale "Giovine Italia" - primaria "Giovine Italia" – sec I° Ruffini via L. Burlando, 1 – Genova.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto.

Art. 2 - Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo stimato dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto ammonta a EURO 278.129,78 (diconsi Euro duecentosettantottomilacentovettonove/78) come dal seguente prospetto:

Lavori a misura		Importo
Opere Edili	-	-
Trasporti e oneri di scarica	Euro	37,17
Demolizioni e smontaggi	Euro	340,44
Murature, tramezze	Euro	0,00
Intonaci e controsoffittature	Euro	1.670,28
Massetti e pendenze	Euro	0,00
Opere strutturali	Euro	0,00
Pavimenti e rivestimenti	Euro	0,00
Prevenzione incendi	Euro	47.667,29
Coloriture e verniciature	Euro	40.040,00
Serramenti	Euro	502,08
Ponteggiature e affini	Euro	0,00
Impianti	-	0,00
Impianti elettrici e ausiliari	Euro	81.702,93
Impianti idrici e antincendio	Euro	10.869,69
Impianto EVAC	Euro	31.899,86
Impianto rivelazione fumi	Euro	25.820,79
Ventilazione meccanica	Euro	0,00
Impianti elevatori	Euro	0,00
Totale del punto A	Euro	240.550,53
Oneri per la sicurezza	Euro	13.524,20
Opere in economia	Euro	24.055,05
Totale complessivo (A+B+C)	Euro	278.129,78

2. La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal prezzario della Regione Liguria anno 2020, calcolata sull'importo dei lavori a misura, è pari a EURO 119.062,60 (centodiciannovemilasessantadue/60) corrispondente al 49,50% (quarantanove/50 per cento) dello stesso, **escluso oneri di sicurezza ed 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.
5. Gli oneri di cui al precedente punto B 2 sono stati determinati ai sensi dell'Ordinanza n. 48/2020 del 20.07.2020 del Presidente della Giunta Regionale e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici, applicabile esclusivamente qualora l'esecuzione dei lavori ricadesse in tutto o parzialmente nel periodo di emergenza sanitaria.
6. L'ammontare del punto B 2 rappresenta la stima dei costi della sicurezza COVID e sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, qualora trovasse applicazione, 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 eeeee) 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 dell'IC Burlando - Scuola infanzia statale "Giovine Italia" - primaria "Giovine Italia" – sec I° Ruffini via L. Burlando, 1 – Genova, il tutto come meglio descritto nei documenti di cui all'art. 6 del presente CSA.
4. I lavori oggetto dell'appalto si svolgono in edificio ad uso scolastico, per cui le modalità operative delle singole lavorazioni e la disponibilità dei locali dovranno ogni volta essere preventivamente concordate con la Direzione Didattica dell'Istituto.

Art. 4 - Qualificazione

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

CATEGORIA	IMPORTO	%	Qualificazione obbligatoria	S.I.O.S.
OS30 prevalente	€ 177.002,83	63,64%	SI	SI
OG1	€ 101.126,95	36,36%	SI	NO
TOTALE	€ 278.129,78	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) tutti gli elaborati progettuali sotto elencati:
 - 00_relazione generale
 - 01_progetto architettonico (AR):
 - 01_AR_01_relazione tecnica
 - 01_AR_02_E-AR 01_piano terra e primo
 - 01_AR_02_E-AR 02_piano secondo e terzo
 - 01_AR_02_E-AR 03_piano quarto
 - 01_AR_02_E-AR 04_particolari costruttivi
 - 02_progetto impianto idrico antincendio (IA):
 - 02_IA_01_relazione tecnica
 - 02_IA_02_E-IA 01_piano terra e primo
 - 02_IA_02_E-IA 02_piano secondo e terzo
 - 02_IA_02_E-IA 03_piano quarto
 - 02_IA_02_E-IA 04_schema assonometrico e particolari
 - 03_progetto impianto elettrico e illuminazione di sicurezza (IE):
 - 03_IE_01_relazione tecnica
 - 03_IE_02_E-IE 01_piano terra e primo
 - 03_IE_02_E-IE 02_piano secondo e terzo
 - 03_IE_02_E-IE 03_piano quarto
 - 03_IE_03_quadri elettrici
 - 03_IE_04_verifica carpenteria
 - 03_IE_05_calcoli illuminotecnici
 - 04_impianto rivelazione automatica e manuale (IRAI):
 - 04_IRAI_01_relazione tecnica
 - 04_IRAI_02_E-IRAI 01_piano terra e primo
 - 04_IRAI_02_E-IRAI 02_piano secondo e terzo
 - 04_IRAI_02_E IRAI 03_piano quarto
 - 04_IRAI_02_E IRAI 04_schema generale
 - 04_IRAI_02_E IRAI 05_particolari
 - 05_impianto evacuazione (EVAC):
 - 05_EVAC_01_relazione tecnica
 - 05_EVAC_02_E-EVAC 01_piano terra e primo
 - 05_EVAC_02_E-EVAC 02_piano secondo e terzo
 - 05_EVAC_02_E-EVAC 03_piano quarto
 - 05_EVAC_02_E-EVAC 04_lay out rack e morsettiera connessioni
 - 06_disciplinare descrittivo e prestazionale
 - 07_quadro economico
 - 08_computi metrici
 - 09_computi metrici estimativi e riepilogo con incidenza della mano d'opera
 - 10_elenchi prezzi unitari
 - 11_analisi prezzi
 - 12_piano di uso e manutenzione

- 13_piano di sicurezza e coordinamento
- 14_cronoprogramma
- 15_computi metrici estimativi dei costi della sicurezza

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali le analisi prezzi
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 provvisoriale.
3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:
 - a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
 - b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
 - c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

Art. 9 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore 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. 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.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
 - D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

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

Art. 10 - Contabilizzazione dei lavori

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

Art. 11 - Contabilizzazione dei lavori in economia

1. Per i lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: **Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento**, si farà riferimento al Prezzario Opere Edili ed Impiantistiche - Regione Liguria - Anno 2020
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 sopra indicati, 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 le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.
11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.
12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.
13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Art. 15 - Subappalti

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:

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

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

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

Art. 17 - Sinistri

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

ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

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

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.
2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:
 - a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;
 - b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
 - c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;
 - d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;
 - e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;
 - f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;
 - g) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni.
 - h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del Direttore dei Lavori o dal RUP o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio, di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisorie e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;
 - i) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
 - j) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;
 - k) ad operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere, in quanto l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi;

- l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;
- n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;
- o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;
- p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;
- q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi.
- r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia.
- s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli.
- u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;
- v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;
- w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;
- x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;
- y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;
- z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla Direzione Lavori;
- aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;
- bb) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- cc) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori considerato quanto già espresso al precedente art. 16;

- dd) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte).

PARTE SECONDA DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI

CAPO II DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE

Art. 19 - Prescrizioni di carattere generale

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

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

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

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

CAPO III SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI

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

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

Art. 20 - Controlli non distruttivi sulle strutture in acciaio

20.1 Generalità

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

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

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

20.2 Qualificazione del personale e dei procedimenti di saldatura

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo non potranno essere qualificati mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 15614-1**.

20.2.1 Norme di riferimento

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

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

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

20.3 Controllo di qualità delle strutture saldate

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

Il controllo delle saldature deve avvenire nelle seguenti fasi:

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

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

20.4 Controlli non distruttivi

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

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

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

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

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

20.4.1 Norme di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

20.4.2 Metodo ultrasonico

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

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

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

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

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

20.4.2.2 *Norme di riferimento*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

20.4.3 *Metodo radiografico*

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

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

20.4.3.1 *Norme di riferimento*

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

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

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

20.5 *Esecuzione e controllo delle unioni bullonate*

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

La pulitura deve, di norma, essere eseguita con sabbiatura al metallo bianco. È ammessa la semplice pulizia meccanica delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera, purché vengano completamente eliminati tutti i prodotti della corrosione e tutte le impurità della superficie metallica. Il serraggio dei bulloni può essere effettuato mediante chiave dinamometrica a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o mediante chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata, tutte tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$. Le chiavi impiegate per

il serraggio e nelle verifiche dovranno essere munite di un certificato di taratura emesso in data non superiore all'anno. Il valore della coppia di serraggio T_s , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, in funzione dello sforzo normale N_s presente nel gambo del bullone è dato dalla seguente relazione:

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

dove

d è il diametro nominale di filettatura del bullone;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 21 - Prove sugli infissi

21.1 Generalità

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

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

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

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

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

21.2 Norme di riferimento

a) prove in laboratorio:

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

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

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

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

b) prove di resistenza al fuoco:

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

UNI EN 1634-3 – Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. 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	D
Riferimento				
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	Di base	Specifico	Completo	Completo

coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719				
¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

22.3 I bulloni e i chiodi

22.3.1 I bulloni

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

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

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

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

Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

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

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

Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento 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 addizionali:

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

22.6 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

22.6.1 I controlli in stabilimento di produzione

22.6.1.1 La suddivisione dei prodotti

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

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

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

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde

all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

22.6.1.2 *Le prove di qualificazione*

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

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 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 lamiera grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori*

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera 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 lamiera grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiera 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 valedoli 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;
- massiciata: 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;
 - alborno 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);
 - alborno 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, sporatura, 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;
- cassettoni costituiti da elementi a centina, nei materiali e colori previsti dalle indicazioni progettuali esecutive riguardo alle caratteristiche meccaniche, chimiche, e fisiche.

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

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

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

27.9.2 *Elementi di sospensione e profili portanti*

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

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

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

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

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

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

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

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

27.9.3 Controsoffitti in pannelli di gesso

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

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

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

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

27.9.4 Controsoffitti in lastre di cartongesso

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

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

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

27.9.5 Controsoffitti in perline di legno

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

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

27.9.6 Controsoffitti in pannelli di fibre minerali

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

27.9.7 Norme di riferimento

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

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

Art. 28 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

28.1 Caratteristiche

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

In riferimento allo stato fisico, tali prodotti possono essere:

- rigidi (rivestimenti in ceramica, pietra, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);

- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

In riferimento alla loro collocazione, si distinguono:

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

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

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

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

28.2 Prodotti rigidi

28.2.1 *Piastrelle di ceramica*

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

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

28.2.2 *Lastre di pietra naturale*

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

28.2.3 *Elementi di metallo o materia plastica*

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

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) e alle azioni termogravimetriche 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, pitturazione, RPAC, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Caratteristiche di attitudine all'immagazzinamento e all'applicazione;

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

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

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

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

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

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

- UNI EN 1062-7** – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni. Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura;
- UNI EN 1062-11** – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo. Metodi di condizionamento prima delle prove;
- UNI EN 13300** – Pitture e vernici. Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni. Classificazione;
- UNI EN 927-1** – Prodotti vernicianti. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Classificazione e selezione;
- UNI EN 927-2** – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 2: Specifica delle prestazioni;
- UNI EN 927-3** – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 3: Prova d'invecchiamento naturale;
- UNI EN 927-5** – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 5: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida;
- UNI EN 927-6** – Pitture e vernici. Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni. Parte 6: Esposizione di rivestimenti per legno all'invecchiamento artificiale utilizzando lampade fluorescenti e acqua;
- UNI EN ISO 12944-1** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Introduzione generale;
- UNI EN ISO 12944-2** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Classificazione degli ambienti;
- UNI EN ISO 12944-3** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione;
- UNI EN ISO 12944-4** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione;
- UNI EN ISO 12944-5** – Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva;
- UNI 10527** – Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti 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, sopra luci, 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;
- sopra lzo, 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, sopra luce, sopra porta, 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 vibrocompreso (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.), termigrometriche 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 sodo-calcico

32.5.1 Vetri grezzi

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

32.5.2 Vetri piani lucidi tirati

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

32.5.3 Vetri piani trasparenti float

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

32.5.4 Norme di riferimento

UNI EN 572-1 – *Vetro per edilizia. Prodotti a base di vetro di silicato 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 lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Parte 3: Profilati;

UNI EN 10143 – Lamiera 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) lamiera a freddo:

UNI 7958 – Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiera sottili e nastri larghi da costruzione;

UNI EN 10327 – Nastri e lamiera di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura;

d) lamiera zincate:

UNI EN 10143 – Lamiera 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 lamiera 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) lamiera 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. Vetrate isolanti. Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema;

UNI EN 1279-2 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua;

UNI EN 1279-3 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas;

UNI EN 1279-4 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo;

UNI EN 1279-5 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 5: Valutazione della conformità;

UNI EN 1279-6 – Vetro per edilizia. Vetrate isolanti. Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche;

b) vetro di silicato sodocalcico:

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;

c) vetro profilato armato e non armato

UNI EN 572-3 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicati sodio-calcico. Parte 3: Vetro lustrato armato;*

UNI EN 572-6 – *Vetro per edilizia. Prodotti di base di vetro di silicato sodio-calcico. Parte 6: Vetro stampato armato;*

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

d) vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza:

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

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

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

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

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

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

e) vetro rivestito:

UNI EN 1096-1– *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Definizione e classificazione;*

UNI EN 1096-2 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S;*

UNI EN 1096-3 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D;*

UNI EN 1096-4 – *Vetro per edilizia. Vetri rivestiti. Parte 4: Valutazione della conformità/Norma di prodotto.*

33.11 Porte e chiusure resistenti al fuoco

33.11.1 Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande avvolgibili.

Per assicurare la tenuta al fumo le porte tagliafuoco devono essere corredate da guarnizioni etumescenti.

33.11.2 Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al **D.M. 20 aprile 2001**.

Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e REI è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente a E e a EI2 rispettivamente. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e REI, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

33.11.3 Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₁	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI ₂	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta *E* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto.

La perdita del requisito *E* si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento *I* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno.

Sono previsti due criteri di isolamento:

- isolamento I1;
- isolamento I2.

33.11.3.1 Isolamento I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm, o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

33.11.3.2 Isolamento I2

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140°C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180°C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360°C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone ad essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta *E* significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

33.11.4 Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per *omologazione* si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore* della porta resistente al fuoco, si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**.

L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

33.11.5 Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica:

- copia dell'atto di omologazione della porta;
- dichiarazione di conformità alla porta omologata;
- libretto di installazione, uso e manutenzione.

33.11.5.1 Dichiarazione di conformità

Per *dichiarazione di conformità* si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

33.11.5.2 Marchio di conformità

Per *marchio di conformità* si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

33.11.5.3 *Libretto di installazione, uso e manutenzione*

Per *libretto di installazione, uso e manutenzione* si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

33.12 Norme di riferimento

D.M. 14 dicembre 1993 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

D.M. 27 gennaio 1999 – *Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione.*

D.M. 20 aprile 2001 – *Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni.*

D.M. 21 giugno 2004 – *Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura.*

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

UNI EN 1634-3 – *Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;*

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

UNI EN 1363-1 – *Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;*

UNI EN 1363-2 – *Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;*

UNI ENV 1363-3 – *Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.*

- elementi verniciati:

UNI 8456 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 8457 – *Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;*

UNI 9174 – *Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante.*

UNI EN ISO 1182 – *Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.*

Art. 34 - Impianti

Per quanto riguarda la descrizione, le prescrizioni, le specifiche tecniche e l'esecuzione di prove e verifiche su materiali relativi ad opere impiantistiche si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al punto 6.1 del presente capitolato speciale (vedi relazioni tecniche e di calcolo impianti).

34.1 Disposizioni particolari in merito alla scelta del personale

1. Nell'esecuzione di tutte le attività, l'Appaltatore sarà direttamente responsabile per l'impiego e la condotta di tutto il suo personale dedicato allo svolgimento delle varie prestazioni.
2. In particolare, tutte quelle lavorazioni che prevedano adeguata specializzazione, esperienza e formazione dovranno essere svolte, conseguentemente, da personale qualificato e preparato (p.es. certificazione F-GAS, certificazione dei saldatori, attestato PES/PAV per lavori elettrici). Tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio di tali lavorazioni.
3. Ai sensi della normativa tecnica (CEI 11.27 – 4.2.1), per quanto riguarda il personale scelto per l'esecuzione di lavori fuori tensione e/o in prossimità, si potranno utilizzare persone comuni (PEC) sotto la responsabilità, per quanto riguarda il controllo del rischio elettrico, di PES attraverso la supervisione o, in casi particolari, sotto la sorveglianza di PES o PAV; negli altri casi, i lavori devono essere eseguiti da PES o PAV, in particolare tutti quelli sotto tensione per

i quali è necessaria anche l'idoneità ad eseguirli. Il personale deve essere sensibilizzato a svolgere un ruolo attivo per gli aspetti della sicurezza.

Supervisione (CEI 11.27): complesso di attività svolte da PES, prima di eseguire un lavoro, ai fini di mettere i lavoratori in condizioni di operare in sicurezza senza ulteriori necessità di controllo predisponendo, ad esempio: ambienti, misure di prevenzione e protezione, messa fuori tensione e in sicurezza di un impianto elettrico o parte di esso, installazione di barriere e impedimenti, modalità di intervento, istruzioni.

Sorveglianza (CEI 11.27): attività di controllo costante svolta da PES o PAV nei confronti di altre persone generalmente con minore esperienza, in particolare PEC, atta a prevenire azioni pericolose, derivanti dalla presenza di rischio elettrico, che queste ultime potrebbero compiere (volontariamente e/o involontariamente) ignorandone la pericolosità.

NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 35 - Demolizioni

35.1 Interventi preliminari

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

35.2 Sbarramento della zona di demolizione

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

35.3 Idoneità delle opere provvisionali

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare le parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisionali impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe.

In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli imprevisti o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

35.4 Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

35.5 Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterrati, 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 rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

35.7 Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

35.8 Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

Art. 36 - Opere e struttura in muratura

36.1 Spessore minimo dei muri

Lo spessore dei muri portanti, come stabilito dal D.M. 17 gennaio 2018, non può essere inferiore ai valori riportati nella tabella 57.1.

Tabella 57.1 - Tipo di muratura e relativo spessore minimo

Tipo di muratura	Spessore minimo [mm]
Muratura in elementi resistenti artificiali pieni	150
Muratura in elementi resistenti artificiali semipieni	200
Muratura in elementi resistenti artificiali forati	240
Muratura di pietra squadrata	240
Muratura di pietra listata	400
Muratura di pietra non squadrata	500

36.2 Cordoli di piano e architravi

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli devono avere altezza minima pari all'altezza del solaio, e larghezza almeno pari a quella del muro. È consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 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 Criteria generali per l'esecuzione

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli, e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati e in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. Saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

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 connessure non devono avere spessore maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse con apposito ferro, senza sbavature.

Le pareti di una o due teste e quelle in foglio devono essere eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli che presentino spigoli rotti.

Tutte le pareti suddette devono essere eseguite con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a perfetto filo, per evitare la necessità di impiego di malta per l'intonaco in forti spessori.

Nelle pareti in foglio devono essere introdotte, in fase di costruzione, intelaiature in legno o lamiera zincata attorno ai vani delle porte, con lo scopo di fissare i serramenti al telaio stesso anziché alla parete, e per il loro consolidamento quando esse non arrivino fino ad un'altra parete o al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso deve essere ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo, con scaglie e cemento.

36.5.2 Murature a cassa vuota

La tamponatura esterna del tipo cosiddetto *a cassa vuota* deve essere costituita da doppia parete con interposta camera d'aria in modo da avere uno spessore complessivo di 35 cm.

La doppia parete deve essere dotata di collegamenti trasversali.

La parete esterna potrà essere eseguita con:

- mattoni pieni o semipieni posti ad una testa;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso;
- mattoni forati a sei fori posti in foglio.

Sulla faccia interna della parete esterna sarà eseguita un'arricciatura frattazzata con malta di calce idrata e pozzolana con l'aggiunta di cemento di tipo 325, sulla quale sarà posta, se richiesto, la coibentazione.

La parete interna potrà essere eseguita in:

- mattoni forati di spessore vario non inferiore a 5 cm;
- blocchi di calcestruzzo vibrocompresso di spessore non inferiore a 8-10 cm.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella formazione di mazzette, stipiti, sguinci e parapetti.

Art. 37 - Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo

37.1 Calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.1.1 *Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo*

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni sature superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottati in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

37.1.2 *Composizione granulometrica*

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di compenso addizionale. L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i $\frac{3}{4}$ della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

37.1.3 Contenuto di cemento

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI 6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del $\pm 3\%$ della quantità prevista.

37.1.4 Contenuto di acqua di impasto

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del $\pm 10\%$ (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in l/m^3). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

37.1.5 Resistenze meccaniche

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1**, **UNI EN 12390-2** e **UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

37.2 Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

37.2.1 *Attrezzatura di cantiere*

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorché quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

37.2.2 *Confezione del calcestruzzo*

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

37.2.3 Tempo di mescolamento

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

37.2.4 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

37.2.5 Documenti di consegna

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattistica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

37.2.6 Norme di riferimento

UNI EN 206-1 – Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

37.2.7 Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato

37.2.7.1 *Programma dei getti*

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

37.2.7.2 *Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature*

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

37.2.7.3 *Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato*

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro

ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

37.2.7.4 *Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro $\varnothing > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

37.2.7.5 *Getto del calcestruzzo ordinario*

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibrator, 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.

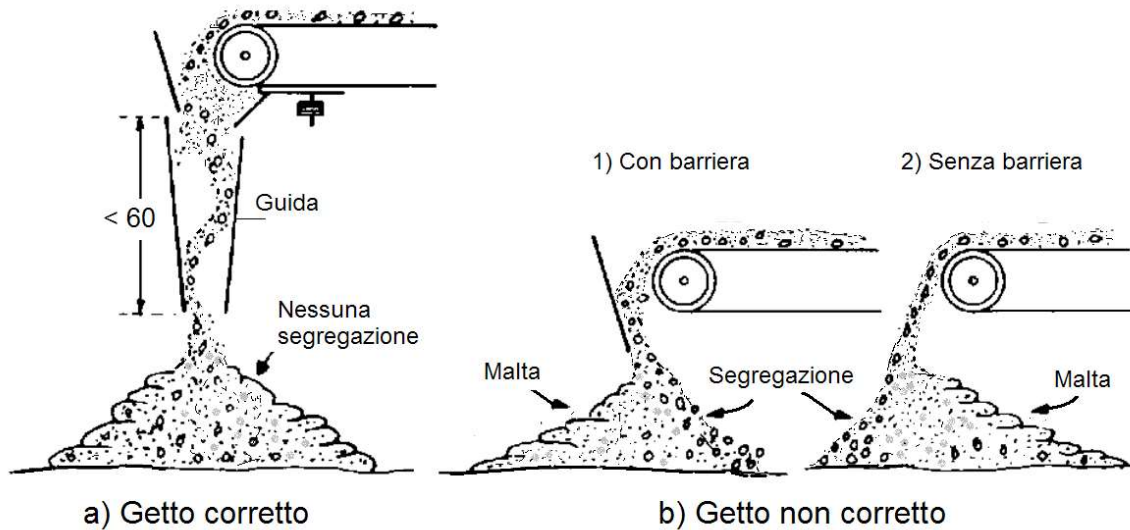


Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

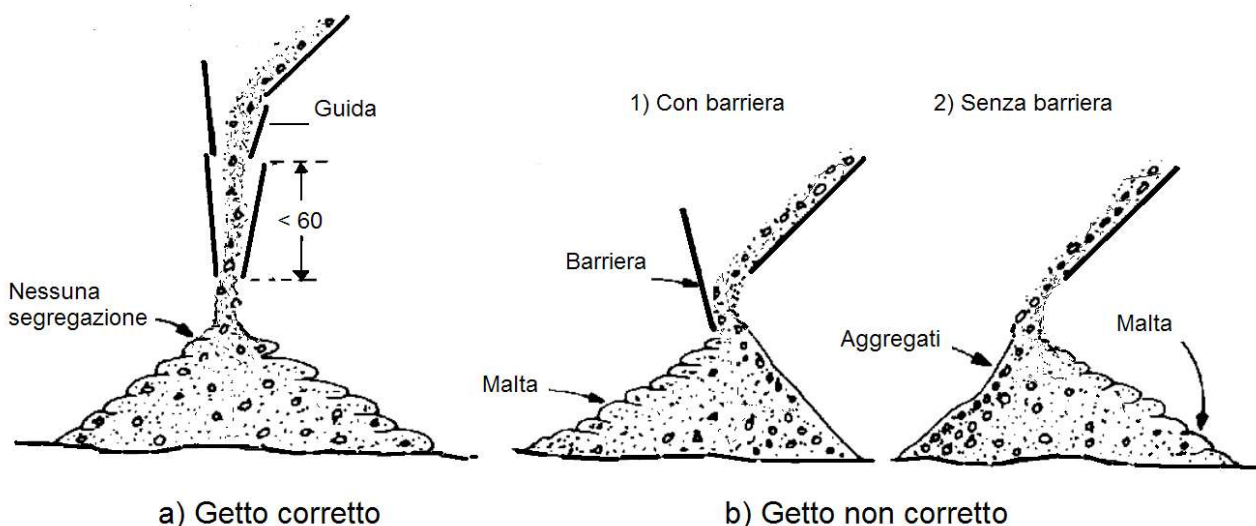


Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.

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.

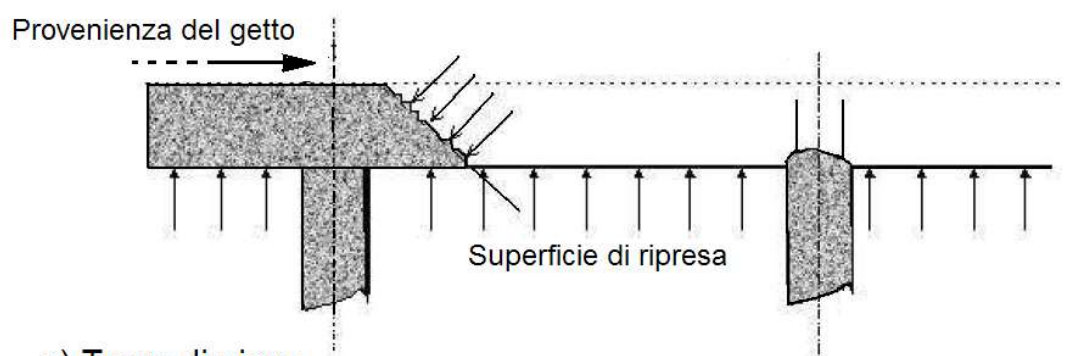
La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- 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.

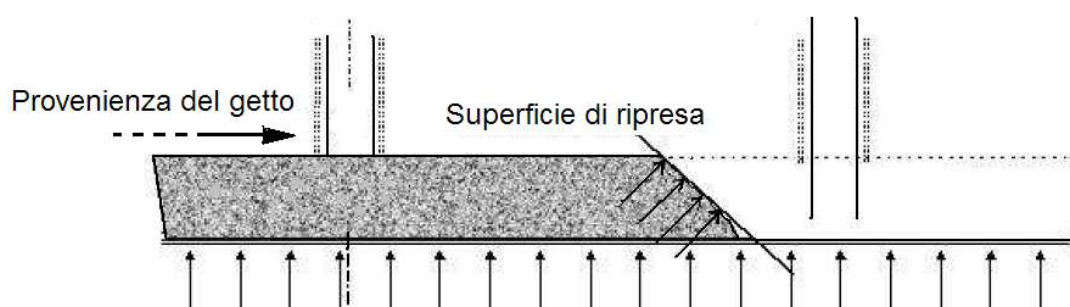
Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti 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.



a) Trave di piano



b) Trave di fondazione

Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione

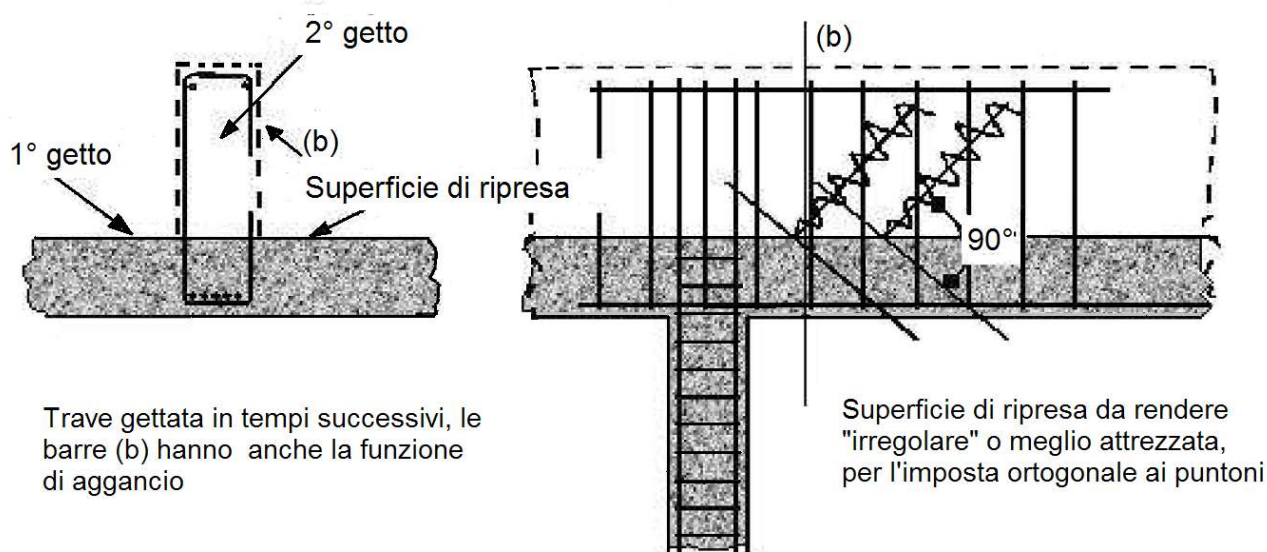


Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato

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 vibratori non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratori mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo strato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratori esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono, comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione.

I vibratori superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con una piastra d'idonea sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

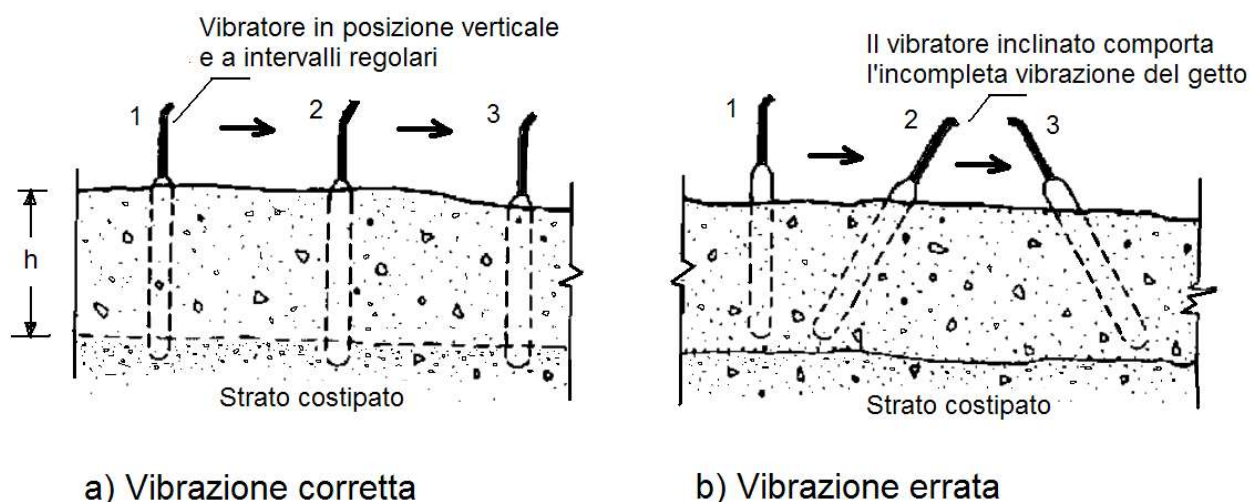


Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna

37.2.8 Stagionatura

37.2.8.1 Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
 - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;

- la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere $\leq 0^{\circ}\text{C}$, 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°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 poggia, 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 interruttrive, 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 *Pilastri*

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastri adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastro oltre la zona priva di tamponamento. Nel caso in cui l'altezza della zona priva di tamponamento fosse inferiore a 1,5 volte la profondità del pilastro, devono essere utilizzate armature bi-diagonali.

Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastro, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastro deve essere estesa all'intera altezza del pilastro.

Armature longitudinali

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% ρ \leq ρ \leq 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastro è di trazione, la lunghezza di ancoraggio delle barre longitudinali deve essere incrementata del 50%.

Armature trasversali

Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:

- le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
- almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o da legature;
- le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm e 20 cm da una barra fissata, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm, e il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- sei e otto volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CD "A" e CD "B".

38.2.2.3 *Nodi trave-pilastro*

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro inferiore e superiore adiacenti al nodo. Questa regola può non essere osservata nel caso di nodi interamente confinati.

38.2.2.4 *Pareti*

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, e devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato. Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore della parete e una lunghezza confinata l_c pari al 20% della lunghezza in pianta l della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico $\frac{A_{sv}}{A_c}$ dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti: 1% $\leq \frac{A_{sv}}{A_c} \leq$ 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. Parte1: Acciai;

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

39.4 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

39.5 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati 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.

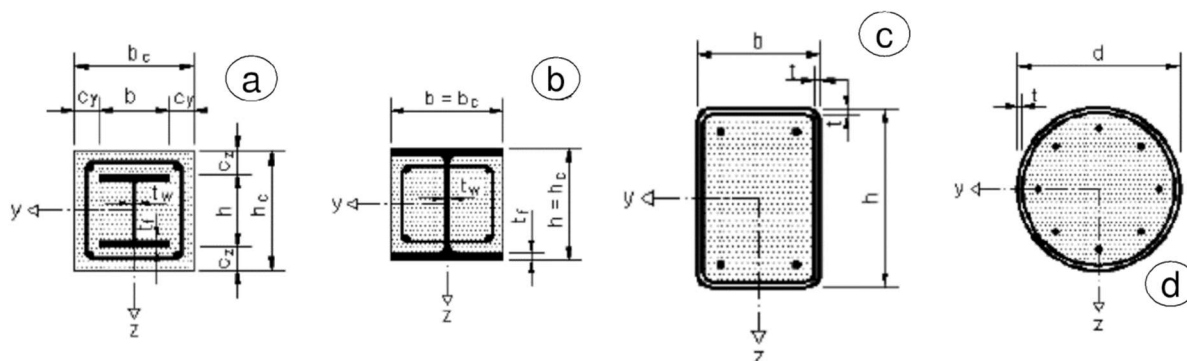


Figura 66.1 - Tipi di sezioni per colonne composte

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.

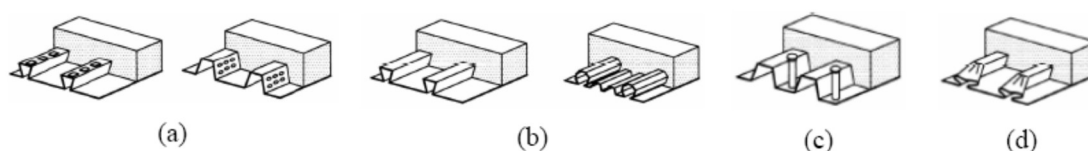


Figura 66.2 - Tipiche forme di connessione per ingranamento delle solette composte

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 simili, saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo sulle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci e i rivestimenti in genere, si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti e al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione, si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

41.2.2.1 Applicazione dei pannelli di cartongesso

I pannelli di cartongesso devono essere fissati alle strutture esistenti mediante tasselli con alette laterali antirotazione e collare per evitare tensioni sui materiali e impedire al tassello di penetrare nel foro.

La stuccatura dei giunti deve essere effettuata con prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia e additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione. Tale prodotto può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad esempio su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate. La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Bisogna verificare che le lastre in cartongesso siano fissate adeguatamente al supporto. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con specifico prodotto. Il trattamento deve essere effettuato anche per le superfici molto assorbenti.

La lavorazione del prodotto per stuccatura deve essere effettuata con spatola, frattazzo e cazzuola. Non deve essere utilizzato il materiale che sta indurendo né deve essere aggiunta acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta. Bisogna stuccare i giunti avendo cura di annegare apposite retine di armatura e applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno cinque-sette ore l'una dall'altra.

41.2.3 Partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto), devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo sui prodotti per pareti esterne e partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) e approvate dalla direzione dei lavori.

Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto, in modo da rispettare le dimensioni, le tolleranze e i giochi previsti o, comunque, necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati e installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc., che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e siano completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti. Analogamente, si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

41.3 Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

41.4 Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura. Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati, ma possono essere, invece, zincati a caldo.

41.4.1 Norme di riferimento

I rivestimenti a protezione dei materiali metallici contro la corrosione devono rispettare le prescrizioni delle seguenti norme:

UNI EN 12329 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio;*

UNI EN 12330 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrolitici di cadmio su ferro o acciaio;*

UNI EN 12487 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti di conversione cromati per immersione e senza immersione su alluminio e leghe di alluminio;*

UNI EN 12540 – *Protezione dei materiali metallici contro la corrosione. Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo;*

UNI EN 1403 – *Protezione dalla corrosione dei metalli. Rivestimenti elettrolitici. Metodo per la definizione dei requisiti generali;*

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

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

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

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

UNI EN ISO 12944-6 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Prove di laboratorio per le prestazioni;*

UNI EN ISO 12944-7 – *Pitture e vernici. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura. Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura.*

Art. 42 - Esecuzione di intonaci

42.1 Generalità

L'esecuzione degli intonaci deve sempre essere preceduta da una accurata preparazione delle superfici.

Le superfici da intonacare devono essere ripulite da eventuali grumi di malta, regolarizzate nei punti più salienti e poi accuratamente bagnate.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci deve essere preceduta da un rinzaffo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frettazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si può procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si può derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si devono realizzare scuretti aventi larghezza di 1 cm e profondità di 50 cm – se a spigolo vivo – o a 45° se le strutture in calcestruzzo si presentano con spigoli smussati.

Se espressamente indicato nei disegni di progetto esecutivo, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, devono essere realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza 1 cm e profondità 50 cm.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) fissato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Gli intonaci finiti devono avere lo spessore maggiore o uguale a quello indicato nel progetto esecutivo o voce dell'elenco prezzi, compreso l'onere per la formazione degli spigoli, angoli, suggellature all'incrocio con i pavimenti e i rivestimenti e quanto altro richiesto dalla direzione dei lavori.

42.1 Preparazione della superficie di appoggio

La superficie di fissaggio deve essere ben pulita e perfettamente piana, senza fessurazioni e screpolature. In caso contrario, devono essere eliminate le eventuali deformazioni utilizzando specifici materiali rasanti. Le parti non bene attaccate devono essere rimosse con molta cura.

42.2 Preparazione del collante

Le caratteristiche del collante devono rispettare le prescrizioni progettuali ed essere compatibili con il tipo di piastrella da fissare, ferme restando le eventuali indicazioni del direttore dei lavori.

L'impasto del collante deve essere perfettamente omogeneo, sufficientemente fluido e di facile applicazione.

Nella stesa e nella preparazione devono essere rispettate le istruzioni dei fornitori, per quanto concerne non solo il dosaggio, ma anche il tempo di riposo (normalmente 10-15 minuti).

Si evidenzia che, dal momento dell'impasto, la colla è utilizzabile per almeno tre ore. Anche per questo dato, che può dipendere dalle condizioni ambientali, ed in particolare dalla temperatura, conviene, comunque, fare riferimento alle specifiche tecniche dei fornitori.

42.3 Stesa del collante e collocazione delle piastrelle

Il collante deve essere applicato con un'apposita spatola dentellata che consente di regolare lo spessore dello strato legante, e di realizzare una superficie con solchi di profondità appropriata a delimitare le zone di primo contatto fra lo strato legante e le piastrelle.

Quando la piastrella viene appoggiata e pressata sulla superficie del collante, tale zona si allarga, fino ad interessare, aderendovi, gran parte della faccia della piastrella. Occorre, quindi, applicare il collante, volta per volta, in superfici limitate, controllando ogni tanto che l'adesivo non abbia ridotto il proprio potere bagnante. Questo controllo si può effettuare staccando una piastrella subito dopo l'applicazione e verificando l'adesione del collante alla superficie d'attacco, oppure appoggiando i polpastrelli della mano al collante. Se tale controllo non è soddisfacente, è necessario rinnovare la superficie dell'adesivo mediante applicazione di uno strato fresco.

42.4 Stuccatura dei giunti e pulizia

L'operazione di stuccatura dei giunti, con cemento bianco specifico per fughe, deve essere effettuata mediante una spatola di gomma o di materiale plastico, in modo da ottenere un riempimento completo dei giunti.

Una prima pulizia della pavimentazione deve essere effettuata mediante spugna umida. Successivamente si può procedere ad una pulizia più accurata usando prodotti per la pulizia dei pavimenti.

42.4.1 *Controlli del direttore dei lavori*

Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:

- il collegamento tra gli strati;
- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
- le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
- le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

42.5 *Intonaci su superfici vecchie*

Per l'esecuzione degli intonaci su superfici vecchie, mai intonacate, si deve procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante e alla lavatura delle superfici, in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.6 *Intonaci da eseguire su altri esistenti*

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e, successivamente, alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

42.7 *Intonaco grezzo o rinzaffo rustico*

L'intonaco grezzo deve essere costituito da uno strato di rinzaffo rustico, applicato con predisposte poste e guide, su pareti, soffitti e volte sia per interni che per esterni. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo.

L'applicazione può essere eseguita senza l'uso di guide, a mano con cazzuola o con macchina intonacatrice con successiva regolarizzazione dello strato di malta mediante staggiatura

L'intonaco può essere composto:

- con malta di calce e pozzolana, composta da 120 kg di calce idrata per 1 m³ di pozzolana vagliata;
- con malta bastarda di calce, sabbia e cemento composta da 0,35 m³ di calce spenta, 100 kg di cemento tipo 325 e 0,9 m³ di sabbia;
- con malta cementizia composta da 300 kg di cemento tipo 325 per 1 m³ di sabbia;
- con malta preconfezionata di calce naturale, costituita esclusivamente da aggregati di sabbie a polveri carbonatiche selezionate in curva granulometrica 0-4, legante di calce aerea e calce idraulica bianca.

42.8 *Intonaco grezzo frattazzato o travesato*

L'intonaco grezzo frattazzato (o travesato) deve essere costituito da un primo strato di rinzaffo e da un secondo strato frattazzato rustico, applicato con predisposte poste e guide (o sestì), su pareti e soffitti, sia per interni che per esterni.

42.9 *Intonaci a base di gesso per interni*

42.9.1 *Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato per applicazione manuale*

L'intonaco rustico per interni costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato manualmente su

superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle in ceramica.

42.9.2 Intonaco rustico per interni di tipo premiscelato, biprodotto per applicazione a macchina

L'intonaco rustico per interni di tipo premiscelato e riprodotto, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), vermiculite espansa, perlite espansa e additivi chimici, confezionato in sacchi, deve essere applicato macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, tirato in piano a frattazzo, finitura idonea a ricevere l'eventuale incollaggio di piastrelle di ceramica.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti, è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie ecc., devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.3 Intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, per applicazione a macchina

L'intonaco completo per interni di tipo premiscelato, monoprodotta, costituito da miscela di gesso emidrato (scagliola), perlite espansa ed additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicato a macchina su superfici in laterizio o calcestruzzo, spianatura con riga e lisciatura a frattazzo. Per sottofondi speciali, bisogna osservare le istruzioni del fornitore. In locali umidi (bagni, cucine, garage) l'uso di questo tipo di intonaco è da evitare, e si consiglia l'applicazione di intonaci a base di calce e cemento.

I giunti di elementi diversi devono essere armati con una rete in fibra di vetro alcali resistente. La rete portaintonaco non deve essere fissata direttamente alla muratura, ma va immersa nella parte superficiale. Gli eventuali fori o lesioni nella muratura devono essere precedentemente chiusi. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Non è possibile interrompere la spruzzatura dell'intonaco per un periodo di tempo maggiore di 30 minuti. Si applica in unico strato sino a spessori di 5-30 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggia ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Dopo l'irrigidimento (circa due ore), il materiale va spianato con la lama o il rabot. Per una finitura a civile, può essere successivamente applicata una malta fina a base di calce, senza l'aggiunta di cemento.

L'intonaco deve essere applicato su fondi asciutti con umidità non superiore al 2,5%. L'intonaco fresco deve essere protetto dal gelo e da una rapida essiccazione.

Le pitture, i rivestimenti, le tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e la stagionatura degli intonaci.

42.9.4 Rasatura per interni di tipo monoprodotta per applicazione a mano

La rasatura per interni di tipo monoprodotta di miscela di gesso emidrato (scagliola) e additivi chimici, confezionata in sacchi, deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

L'applicazione consta di due fasi ben distinte:

- 1^a fase (carica): l'intonaco impastato viene steso sulla parete o sul soffitto, fino allo spessore desiderato, con un opportuno numero di passate successive, utilizzando la tradizionale talocchia di legno. Lo spessore totale minimo è di 5 mm;
- 2^a fase (finitura): dopo circa 30 minuti, l'intonaco deve essere lamato con la spatola americana grande per togliere le eventuali ondulazioni e successivamente, utilizzando lo stesso impasto lasciato a riposo nel gabasso, si effettuano le operazioni di ricarica. La lisciatura speculare finale si ottiene passando la superficie a vista con la spatola americana piccola, bagnando leggermente la superficie. L'intonaco così finito è idoneo a ricevere pitture all'acqua e carte da parati a superficie completamente asciutta.

Nel periodo invernale si deve evitare che la temperatura ambiente non scenda sotto i +5°C nelle prime 24 ore. Per ottenere un asciugamento ottimale è necessario arieggiare i locali, in modo da permettere la fuoriuscita dell'umidità.

Nel periodo estivo la temperatura dell'ambiente durante il periodo d'applicazione non dovrà superare i +35°C.

Il sottofondo, prima dell'applicazione del rivestimento, dovrà essere perfettamente asciutto. Sono idonei solo i collanti sintetici. La posa deve essere eseguita secondo il metodo del giunto aperto, riempito in seguito con il coprifughe.

Eventuali ferri d'armatura a filo murature devono essere trattati con idonea protezione antiruggine, così come le piattabande metalliche, che devono essere ricoperte con rete metallica in filo zincatofissata alla muratura.

42.9.5 Lisciatura per interni di tipo monoprodotto per applicazione a mano

La lisciatura per interni di tipo monoprodotto deve essere applicata a mano con cazzuola americana o frattazzo metallico. Su intonaci a base di cemento, è necessaria l'applicazione di primer.

Le modalità di applicazione del gesso scagliola per lisciatura, quando viene usata come rasatura, sono identiche a quelle descritte per l'applicazione a spessore. Si tenga conto che, a causa dello spessore sottile, minimo di 3 mm, vengono automaticamente ridotti i tempi di lavorabilità, specialmente se l'applicazione viene effettuata su sottofondo perfettamente asciutto.

42.10 Intonaco per interni per protezione antincendio

L'intonaco resistente alla fiamma deve essere costituito da miscela di vermiculite, leganti speciali e additivi chimici, dovrà essere applicato su pareti e soffitti aventi superficie rasata o rustica, per lo spessore minimo di 20 mm, e comunque adeguati a quanto richiesto dalle norme antincendio.

Deve essere applicato a spruzzo sia direttamente sulle superfici da proteggere, sia sull'eventuale inscatolamento eseguito con l'impiego di una adeguata rete porta intonaco.

Nel caso di applicazione su superfici in acciaio, le stesse dovranno essere preventivamente trattate con vernici antiruggine e liberate da polvere, grasso, olio e altre sostanze estranee.

42.11 Intonaco civile per esterni tipo Li Vigni

L'intonaco tipo Li Vigni, è un intonaco a finitura lamata, colorato, a base di calce grassa in pasta (grassello) stagionata, aggregato con sabbia dolomitica, a granulometria calibrata, con l'aggiunta di terre coloranti, in proporzioni variabili.

L'impasto deve essere applicato su supporto stagionato. Gli intonaci di fondo preferibili, per una maggiore durata dell'intonaco, possono essere:

- intonaco di fiore di calce e pozzolana;
- intonaco di calce idraulica bianca;
- malta predosata a grassello di calce;
- pozzolana e cocchiopesto.

L'impasto deve essere applicato su sottofondi preventivamente bagnati, con frattone di legno. Un primo strato dell'impasto deve essere dello spessore di circa 5 mm, e non appena quest'ultimo sarà in fase di presa, si dovrà applicare un secondo strato, per lo spessore di altri 5 mm, spianandolo col frattone, al fine di livellarlo, e rendere la superficie planare.

A crosta indurita, si eseguirà la lamatura, che consiste nel raschiamento dello strato superficiale dell'impasto, utilizzando una lama a denti piccoli, al fine di rompere l'impasto fresco, togliendone qualche millimetro, assicurandosi di lamare sempre in orizzontale al fine di ottenere l'uniformità della superficie. È necessario, non appena l'intonaco sarà indurito, spazzolare la parete con una pennellessa, al fine di eliminare i granelli rotti non più aderenti.

42.12 Intonaco civile per esterni tipo Terranova

L'intonaco con lana minerale, detto intonaco Terranova, consiste nell'applicazione di una miscela di legante, inerti quarziferi e coloranti minerali.

La finitura deve essere applicata esclusivamente su supporti minerali assorbenti quali intonaci a calce o a calce-cemento, di cantiere o premiscelati, e vecchi intonaci tipo Terranova, purché stabili e consistenti, con coefficiente di permeabilità al vapore $\mu < 12$, e conduttività termica $\lambda = 0,4 \text{ W/mK}$. 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 rinzafo in malta di cemento tirato in piano a frattazzo dello spessore di 15 mm, e successiva applicazione di un intonaco plastico a base di inerti minerali e leganti polimerici plastici, colorato, dato a frattazzo metallico, previa preparazione dello strato di ancoraggio. L'intonaco plastico può essere applicato su intonaco grezzo, civile, di malta bastarda, tonachino, e su elementi prefabbricati in conglomerato cementizio.

Prima dell'applicazione dovranno essere asportate tutte le zone inconsistenti di intonaco. Occorre eliminare la polvere con una spazzolatura manuale e primerizzare i fondi con idoneo fissativo.

L'applicazione del prodotto deve essere eseguita manualmente in doppio strato, applicando un primo strato con un normale frattone in acciaio. Appena quest'ultimo sarà asciutta, con lo stesso sistema si applicherà un secondo strato di prodotto. L'effetto rustico può essere immediatamente ottenuto con un rullo di caucciù o con rullo di spugna forata.

La maggiore o minore intensità dei rilievi è esclusivamente determinata dalla quantità di prodotto che si impiega.

42.14 Intonaco risanante ad azione deumidificante

L'intonaco deumidificante è impiegato per il risanamento di murature umide e saline, di ogni genere e spessore.

L'esecuzione dell'intonaco risanante ad azione deumidificante deve assicurare uno spessore minimo finito di 25 mm, realizzato in almeno due strati con malte premiscelate ad alta resistenza ai

sali, composte da calci idrauliche naturali, pozzolana, marmi macinati in curva granulometrica 0-4 mm, terre colorate naturali e additivi areanti naturali.

L'intonaco deve essere applicato sulla muratura preventivamente liberata dalle parti di intonaco preesistenti per almeno 70 cm oltre la fascia d'umidità, previo lavaggio ripetuto mediante idropulitrice o getto d'acqua a pressione e spazzolatura, al fine di asportare polveri e incrostazioni saline, nel rispetto della seguente metodologia:

- applicare lo strato di rinzaffo a completa copertura del supporto per uno spessore minimo di 5 mm. Ad applicazione conclusa non dovranno notarsi parti mancanti anche di piccole dimensioni, e la superficie dovrà essere sufficientemente ruvida da garantire l'ancoraggio dello strato successivo. Attendere l'asciugatura dello strato ed eventualmente ripetere l'applicazione nei punti che dovessero rimanere umidi;
- applicare in due mani lo strato di intonaco risanante ad azione deumidificante, livellando e portando in piano il supporto con finitura frattazzata per uno spessore totale minimo finito di 200 mm. Al prodotto in fase di 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 termo igrometrici, tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento, gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, ed essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento. I tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici e acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. La sigillatura deve, comunque, essere conforme a quella richiesta dal progetto, o effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma **UNI 6534** potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

43.3 Posa in opera dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto esecutivo, e, quando non precisato, deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria e isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo. Se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o dei carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta o altri prodotti utilizzati durante l'installazione del serramento.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre. Inoltre, si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (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 cosparso di polvere di cemento la faccia inferiore della piastrella stessa), eseguire una modesta pressione sulle stesse, far seccare il tutto e, successivamente, riempire le fughe con malta più liquida, avendo la precauzione di pulire le stesse dopo tale operazione con uno straccio bagnato, prima che la malta stessa faccia completamente presa.

Il sistema di sigillatura delle fughe, quando richiesto (e comunque sempre consigliato), può essere eseguito nelle seguenti maniere:

- versando nelle fughe una 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 stucature 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 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, maschiatura, 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 silionica 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.

- a. Verniciatura con smalto epossidico su pareti in blocchi di calcestruzzo o su superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto epossidico deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivante del cemento;
- rasatura di tutte le superfici con stucco compatibile alle resine epossidiche impiegate;
- applicazione a pennello di una mano di fondo epossidico di colore neutro e per uno spessore di 30 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una prima mano di smalto epossidico per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less di una mano a finire di smalto epossidico, del colore stabilito dai disegni, a finitura lucida e per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Verniciatura con smalto a base di caucciù ciclizzata delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate

La verniciatura con smalto a base di caucciù delle superfici di calcestruzzo lisce o intonacate deve rispettare le seguenti fasi:

- applicazione a pennello di prodotto passivamente;
- rasatura parziale dei fori di evaporazione sulle superfici in calcestruzzo;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di fondo di colore neutro di vernice base pliolite, per uno spessore di 25 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns;
- applicazione ad air-less o a pennello di una mano a finire di vernice a base pliolite a finitura opaca, nei colori indicati sui disegni e per uno spessore di 35 microns.

45.1.4.3 Verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine

La verniciatura protettiva di serramenti, telai metallici, e tutte le esistenti opere in ferro che non siano preverniciate o trattate con antiruggine, deve rispettare le seguenti fasi:

- spazzolatura con spazzole metalliche per asportare ruggine, calamina, sporcizia e sostanze grasse, malte, calcestruzzo o vecchie verniciature;
- applicazione a pennello di un primo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco;
- applicazione di un secondo strato di antiruggine al minio oleofenolico o cromato di zinco, a 48 ore di distanza, sempre a pennello (in totale, le due mani dovranno dare una pellicola di minimo 50 microns);
- applicazione di una prima mano di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione di una mano a finire di smalto sintetico, dato a pennello per uno spessore minimo di 30 microns.

Per le opere in ferro che sono fornite con la prima mano di antiruggine già applicata, il ciclo di verniciatura deve essere limitato all'applicazione della seconda mano di antiruggine e di stuccatura, e di due mani di smalto sintetico.

a. Verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno

La verniciatura di opere in ferro, prezincate o comunque zincate a bagno, deve rispettare le seguenti fasi:

- decappaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato;
- asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo due ore;
- applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura;
- applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns;
- applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore minimo di 30 microns.

b. Opere in ferro inserite nelle murature e opere varie in acciaio (già trattate con una mano di zincante inorganico) verniciate con smalto 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 tralicci 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, rettilinearità, 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.



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020

SCUOLA INFANZIA STATALE "GIOVINE ITALIA" - PRIMARIA "GIOVINE ITALIA" – SEC I°RUFFINI VIA L. BURLANDO, 1 – GENOVA – I.C. MONTALDO

CUP B39E20001320005 - MOGE 20582

Approvazione lavori: Deliberazione DGC-2021-45 del 11.03.2021
PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

Elaborati generali

QUADRO ECONOMICO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO P. I^ E P. II^
SCHEMA DI CONTRATTO

- 00_relazione generale
- 06_disciplinare descrittivo e prestazionale
- 08_computi metrici
- 09_computi metrici estimativi e riepilogo con incidenza della mano d'opera
- 10_elenchi prezzi unitari
- 11_analisi prezzi
- 12_piano di uso e manutenzione
- 13_piano di sicurezza e coordinamento
- 14_cronoprogramma
- 15_computi metrici estimativi dei costi della sicurezza

01_progetto architettonico (AR)

- 01_AR_01_relazione tecnica
- 01_AR_02_E-AR 01_piano terra e primo
- 01_AR_02_E-AR 02_piano secondo e terzo
- 01_AR_02_E-AR 03_piano quarto
- 01_AR_02_E-AR 04_particolari costruttivi

02_progetto impianto idrico antincendio (IA)

- 02_IA_01_relazione tecnica
- 02_IA_02_E-IA 01_piano terra e primo
- 02_IA_02_E-IA 02_piano secondo e terzo
- 02_IA_02_E-IA 03_piano quarto
- 02_IA_02_E-IA 04_schema assonometrico e particolari



COMUNE DI GENOVA

03_ progetto impianto elettrico e illuminazione di sicurezza (IE)

03_IE_01_relazione tecnica

03_IE_02_E-IE 01_piano terra e primo

03_IE_02_E-IE 02_piano secondo e terzo

03_IE_02_E-IE 03_piano quarto

03_IE_03_quadri elettrici

03_IE_04_verifica carpenteria

03_IE_05_calcoli illuminotecnici

04_ impianto rivelazione automatica e manuale (IRAI)

04_IRAI_01_relazione tecnica

04_IRAI_02_E-IRAI 01_piano terra e primo

04_IRAI_02_E-IRAI 02_piano secondo e terzo

04_IRAI_02_E IRAI 03_piano quarto

04_IRAI_02_E IRAI 04_schema generale

04_IRAI_02_E IRAI 05_particolari

05_ impianto evacuazione (EVAC)

05_EVAC_01_relazione tecnica

05_EVAC_02_E-EVAC 01_piano terra e primo

05_EVAC_02_E-EVAC 02_piano secondo e terzo

05_EVAC_02_E-EVAC 03_piano quarto

05_EVAC_02_E-EVAC 04_lay out rack e morsettiera connessioni

PARERE VV.F. 2006

RAPPORTO CONCLUSIVO DI VERIFICA
VERBALE DI VALIDAZIONE

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO STRUTTURE SCOLASTICHE
 BENEFICIARIE DEL FINANZIAMENTO DI CUI AL DECRETO DIRETTORIALE MIUR N. 90 DEL 15/04/2020
 SCUOLA INFANZIA STATALE GIOVINE ITALIA - SEC. I° RUFFINI - VIA BURLANDO, 1 - IC BURLANDO
 CUP B39E20001320005 - MOGE 20852

PROGETTO ESECUTIVO
QUADRO ECONOMICO DI SPESA

ai sensi Art. 32 / D.Lgs 207/2010

citare art. 22 per preliminare art. 32 per definitivo art. 42 per esecutivo

A	Lavori	€	€
A.1	Lavori a misura		
	lavori edili	€ 90.257,26	
	lavori impiantistici	€ 150.293,27	
	Totale A.1 - lavori a misura		€ 240.550,53
A.2	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		
A.2.1	Oneri per la sicurezza	€ 10.413,00	
A.2.2	Oneri per la protezione da Covid-19	€ 3.111,20	
	Totale A.2 - Oneri per la sicurezza	€ 13.524,20	€ 13.524,20
A.3	Lavori in economia		€ 24.055,05
Totale A - Lavori (A.1+A.2+A.3)			€ 278.129,78
	di cui mutuo	€ 229.457,07	
	di cui finanziamento MIUR	€ 48.672,71	
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%)	€ 4.704,24	
B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni	€ 0,00	
B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo) di cui:	€ 5.437,00	
	Accantonamento incentivo quota 80%	€ 4.934,62	
	Accantonamento incentivo quota 20%	€ 502,38	
B.7	Spese di cui agli articoli 24, comma 4, del D.Lgs.50/2016, spese per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione	€ 0,00	
B.8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (di cui euro 25.566,34 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)	€ 40.578,28	
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)			€ 50.719,52
C	I.V.A.	€	€
C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 61.188,55
C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 0,00
C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione (di cui euro 5.624,60 già impegnati con DD N. 2020-188.0.0.-53)	22%	€ 9.962,15
Totale IVA			€ 71.150,70
TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)			€ 400.000,00

5562,59566			
50,13%	90.257,26		
139.423,58	13.524,20		
10.869,69	24.055,05		
	127.836,51	127.836,51	
3,91%	45,96%		
1,00			
impianti	edili		
63,64%	36,36%	100,00%	
	37,17		
	340,44		
81.702,93	1.670,28		
	47.667,29		
31.899,86	40.040,00		
	10.869,69		
25.820,79	502,08		
139.423,58	101.126,95		
€ 13.524,20			
€ 24.055,05			
€ 177.002,83	101.126,95	278.129,78	
€ 354.005,67			
€ 5.437,00			
	25566,34	5624,5948	
61188,55226			
8927,2216			
70000	€ 400.000,00	325.065,38 €	17,5 82,5

25566,34
 5624,6
 31190,94

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 Infanzia Statale Giovine Italia - Sec. I° Ruffini - Via Burlando, 1 - IC Burlando

CUP B39E20001320005 - MOGE 20852

Tra

il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da nato a

il giorno e domiciliato presso la sede del Comune, nella qualità di

E

L'IMPRESA con sede in, CAP di seguito per brevità denominata Impresa o appaltatore, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Genova n. rappresentata da nato a il e domiciliato presso la sede dell'Impresa nella sua qualità di

Si Premette

- che con determinazione dirigenziale della Direzione n. del esecutiva dal, l'Amministrazione Comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. c del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, di seguito Codice, al conferimento in appalto dell'esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo stimato a base di gara di Euro

278.129,78, di cui Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro 3.111,20 per oneri della si-

curezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria

ed Euro 24.055,05 per opere in economia, il tutto oltre IVA al 22%;

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie: prevalente OS30 per

l'importo di Euro 150.293,27 (54,04%) e OG1 per l'importo di Euro 127.836,51 (45,96%);

- 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 Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro

3.111,20 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello sta-

to di emergenza sanitaria ed Euro 24.055,05 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 Infanzia Statale Giovine Italia - Sec. I° Ruffini - Via Burlando, 1 - IC

Burlando”.

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 (...../.....), di cui Euro 10.413,00 per oneri della sicurezza, Euro 3.111,20 per oneri della sicurezza COVID-19, applicabili esclusivamente in vigenza dello stato di emergenza sanitaria ed Euro 24.055,05 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 287 (duecentottantasette) giorni naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Articolo 5. Penale per i ritardi.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l’esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell’ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari all'1‰ (unopermille) dell’importo contrattuale corrispondente a Euro (...../.....).

2. La penale, con l’applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d’Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell’inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

La misura complessiva della penale non può superare il 10% (diecipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell’appaltatore.

Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori.

1. È ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall’art. 107 del Codice e con le modalità di cui all’art. 10 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 7 marzo 2018 n. 49 (d’ora innanzi denominato Decreto).

2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposti per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10 comma 2 lett. a), b), c) e d) del Decreto.

Articolo 7. Direzione di cantiere.

1. La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal nato a il giorno, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo.

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a) del Codice.

Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione

in favore dell'appaltatore dell'anticipazione calcolata in base al valore del contratto dell'appalto.

2. All'appaltatore saranno corrisposti pagamenti in acconto in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 90 giorni, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.

La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il, di cui ante.

L'appaltatore è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano i seguenti dati: il numero d'ordine qualora indicato dalla Civica Amministrazione, il numero di C.I.G. e C.U.P. e il codice IPA che è **1HEJR8** 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 B39E0000670005 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 convengo-

no che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dall'ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte e di tutte le opere ultimate.

Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono comunque causa di risoluzione:

- a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
- c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
- d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;
- e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;
- g) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
- h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;
- j) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010;

k) in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;

i) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici o di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

l) qualora in sede di esecuzione si riscontri la presenza di "attività sensibili", inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 (I. Trasporto di materiali a discarica per conto terzi; II. Trasporto anche transfrontaliero per smaltimenti di rifiuti per conto terzi; III. Estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; IV. Confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzi e di bitume; V. Noli a freddo di macchinari; VI Fornitura di ferro lavorato; VII. Noli a caldo; VIII. 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. Giuliano Boero, 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 prevalente: 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 ga-

ranza per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 1.000.000,00 (unmilione/00).

Detta polizza è stata emessa in applicazione dello schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12 marzo 2004 n. 123. Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni di cui all'art. 2, lettere c) ed e), articolo 10, lettere a) e c) del suddetto schema contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

Articolo 18. Documenti che fanno parte del contratto.

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti 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 regola-

mento (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. 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*